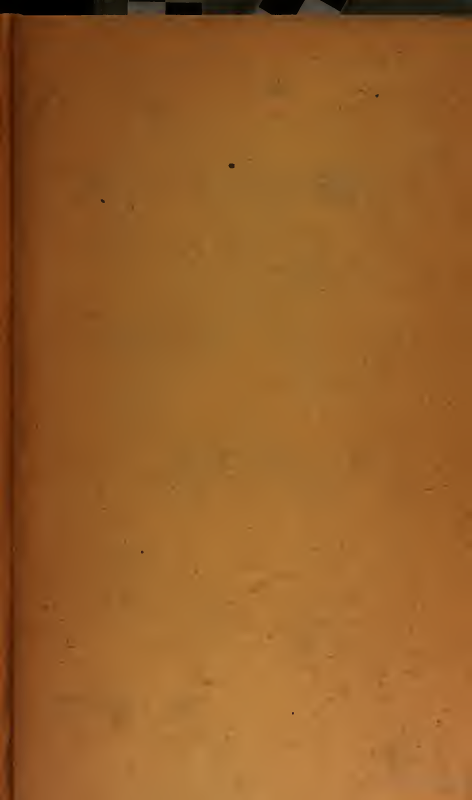
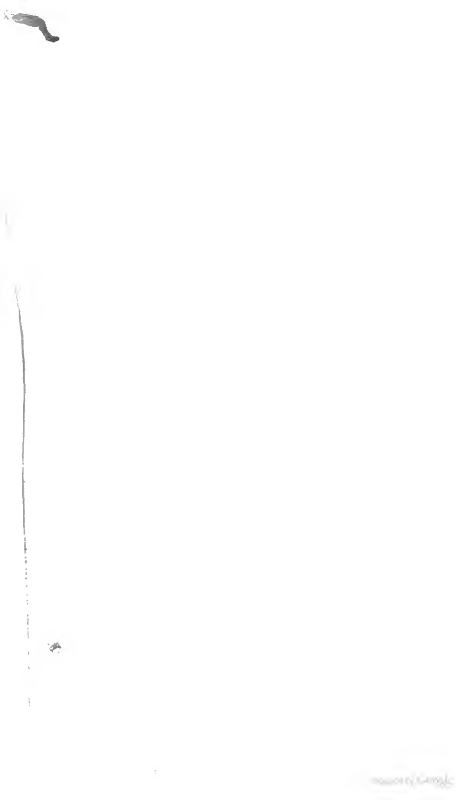








Eucken, die Methode der aristotelischen Forschung. Berl. 1872



Aristoteles.



Aristoteles.

Ein Abschnitt

aus einer

Geschichte der Wissenschaften,

nebst

Analysen der naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles.

Von

George Henry Lewes.

Aus dem Englischen übersetzt

von

Julius Victor Carus.

Autorisirte deutsche Ausgabe.



Leipzig:
F. A. Brockhaus.

1865.



Nam de famosis philosophus solus Aristoteles cum sua familia vocatus est judicio omnium sapientum, quoniam ipse omnes partes philosophiae digessit secundum possibilitatem sui temporis, sed tamen ad finem sapientiae non pervenit. — ROGER BACON: *Opus Majus*, p. 4, Venet., 1750.

Noi siamo qui tra noi discorrendo familiarmente per investigar qualche verità; io non avrò mai per male, che voi mi palesiate i miei errori, e quando io non avrò conseguita la mente d'Aristotile, riprendetemi pur liberamente, che io ve ne avrò buon grado. — GALILEO GALILEI: *Dialoghi*, XI., 128, *Opere*, Milano, 1811.

Bur. — Volete che Platone sia un ignorante, Aristotile sia un asino, e quei che l'hanno seguitati sieno insensati, stupidi, e fanatichi?

Fra. — Figlio mio, non dico che questi sieno li pulledri, e quelli gli asini, come voi volete ch'io dica; ma come vi dissi da principio, li stimo eroi de la terra, ma che non voglio credergli senza causa, nè ammetterli quelle proposizione de le quali le contradittorie come possete aver compreso, se non siete a fatto cieco e sordo, sono tanto espressamente vere. — GIORDANO BRUNO: *De l'infinito Universo*, Op. Ital., II., 67, Leipsig, 1830.

Vorwort des Verfassers.

Die Idee der Entwickelung als des Gesetzes des Lebens, und folglich als des Gesetzes der Humanität, welche die Gegenwart unlöslich mit der Vergangenheit verknüpft und dem Studium der Geschichte eine neue und tiefere Bedeutung gibt, ist ein Erzeugniß unserer Zeit. Infolge eines verzeihlichen, jedoch verhängnißvollen Irrthums löste sich der Katholicismus von den Ueberlieferungen der antiken Geisterwelt los; mit gleicher Ausschließlichkeit bekämpfte der Protestantismus die großen Arbeiten des Mittelalters; und wiederum verwarf die Philosophie des 18. Jahrhunderts beide und machte den Ruf nach Fortschritt und Aufklärung zur Parole, als wenn damals diese Worte zum ersten mal vernommen würden. Alle Pietät gegen das Vergangene war geschwunden.

Mit hellerer Einsicht haben die geistigen Führer des 19. Jahrhunderts eine Versöhnung versucht, dadurch, daß sie die positiven Richtungen aller Schulen annahmen, die negativen verwarfen. Infolge dessen ist die Geschichte mit zunehmendem Eifer und mit sich immer erweiternden Gesichtspunkten erforscht worden. Auch ist es nicht blos die Entwickelung des Völkerlebens, welche die Geschichte zu untersuchen veranlaßt worden ist. Ueberall traten Fragen nach Ursprung und Entwickelung an die Spitze. Die Geschichte der Erde und die Entwickelung des thierischen Lebens werden mit einer Wärme verfolgt, welche vor einem Jahrhundert unbegreiflich gewesen wäre. Selbst der Anatom ist

nicht mehr damit zufrieden, was die Gewebe **sind**; er muß auch ihren Ursprung verfolgen und zeigen, wie sie das **wurden**, was sie sind.

Der Ursprung und die Entwickelung der (exacten) Wissenschaften sind Fragen von größtem Interesse und lassen sich glücklicherweise auch von jemand behandeln, der vor den gigantischen Schwierigkeiten einer Geschichte der Wissenschaft zurückschrecken würde. Ich habe mich jahrelang zu dem Versuch einer Skizze der, ich möchte sagen, Embryologie der Wissenschaften vorbereitet, einer Darstellung der hauptsächlichsten Momente der wissenschaftlichen Entwickelung. Der vorliegende Band ist der erste Theil einer solchen Darstellung, den ich besonders herausgebe, weil er für sich eine Monographie bildet und weil ich vielleicht nicht lange genug lebe, um den größern Plan auszuführen.

Wie ich glaube, hat vorliegende Schrift als Monographie keine Vorgänger. So zahlreich und erschöpfend die den moralischen und metaphysischen Schriften des Aristoteles gewidmeten Werke sind, so gibt es doch keins, das mit irgendwelcher Ausführlichkeit den Versuch machte, seine (natur-)wissenschaftlichen Forschungen darzustellen. Das einzige bedeutendere Buch, was hierher gehört, beschränkt sich eng auf die Grenzen der Naturgeschichte. *)

Obgleich Aristoteles der Hauptsache nach die Wissenschaft von zwanzig Jahrhunderten repräsentirt, so sind doch seine (natur-)wissenschaftlichen Schriften in England fast unbekannt. Zufällige, meist aus zweiter Hand entnommene Citate und allgemeine Lobpreisungen, häufig bedeutendes Misverständniß verrathend, finden sich zahlreich; aber über die beiden Schriften De anima und die Historiae animalium hinaus sind die Anzeichen irgendeines eingehendern Verständnisses selten. Der Mangel an Uebersetzungen ist sowol eine Ursache als ein Zeichen dieser Vernachlässigung. Von den 15 in vorliegendem Bande analysirten Schriften sind

*) J. B. Meyer, Aristoteles' Thierkunde; ein Beitrag zur Geschichte der Zoologie, Physiologie und alten Philosophie (Berlin 1855).

nur die beiden eben genannten übersetzt, und eine dieser Uebersetzungen erschien nach dem Abfassen meines Buchs.*) Auch würden dem gewöhnlichen Forscher Uebersetzungen nicht viel helfen, wenn sie nicht durch einen ausführlichen Commentar erläutert wären, um ihn auf den zur Beurtheilung dieser alten Denkmäler wissenschaftlicher Anstrengungen nöthigen Standpunkt zu bringen. Derartige Gesichtspunkte zu liefern, habe ich mich bemüht, soweit es die Grenzen und der Zweck meines Buchs gestatteten.

Statt dem gewöhnlichen Plane zu folgen und einzelne, durch sehr verschiedene Schriften zerstreute Stellen zu verknüpfen, um so einen abgerundeten, systematischen, aber oft falschen Umriß der betreffenden Doctrin zu geben, habe ich die Abhandlungen einzeln analysirt, die Lehren genau so gegeben, wie sie Aristoteles gab (wobei ich sie wo nöthig und möglich nach andern Quellen erläuterte), und habe sie weder in moderne Formeln gezwängt, noch die ihnen wesentlichen oder beiläufigen Ungereimtheiten aus ihnen entfernt. Der letzte Punkt ist von einiger Wichtigkeit. Wenn die Darstellungen Aristotelischer Lehren nicht von einem Geist giftiger Verkleinerungssucht oder völliger Indifferenz geleitet waren, haben sie meist alle oder fast alle Absurditäten unterdrückt und nur das beibehalten, was plausibel und consequent erschien. Auf diese Weise verschwindet aber ihre historische Bedeutung. Da ich als Geschichtsforscher und nicht als Parteigänger schreibe, habe ich die Irrthümer und das Rohe der Auffassung an ihrer richtigen Stelle neben dem Wahrscheinlichen und Wahren stehen lassen; auf diese Weise habe ich, soweit es eben ging, das historische Colorit erhalten, was die eigen-

*) Es gibt allerdings eine englische Uebersetzung sämmtlicher Aristotelischer Schriften von Thomas Taylor, 10 Bände, 4. Aus zwei Gründen kann man sie aber als praktisch nicht vorhanden betrachten: einmal ihrer Seltenheit, da nur wenig Exemplare gedruckt wurden, und zweitens und hauptsächlich wegen der unvollkommenen Kenntniß der Naturwissenschaften seitens des Uebersetzers. Ich spreche nur nach Berichten über dies Werk; nach dem aber, was ich citirt gefunden habe, glaube ich, daß die Berichte ihm der Hauptsache nach nicht unrecht thun.

thümliche Schwäche der antiken Wissenschaft sowol, als die individuellen Schwächen des Aristoteles hervorbrachten.

Daß ich das nicht vergessen habe, was meine Vorgänger aller Zeiten zur Aufklärung verschiedener Punkte gethan haben, wird man aus den Anmerkungen ersehen. Hierbei halte ich es für zu bemerken nöthig, daß alle aus zweiter Hand entnommenen Citate scrupulös verglichen worden sind und daß alle nicht auf diese Weise bezeichneten Verweisungen als die Resultate eigener Untersuchung angenommen werden können. Es ist unendlich wünschenswerth, der überhandnehmenden Unart, aus zweiter Hand zu citiren, zu steuern; unsere angeborene Schwäche setzt uns schon hinreichend dem Irrthum aus, ohne daß wir nöthig hätten, die Verantwortlichkeit für die Nachlässigkeit oder falsche Darstellung anderer noch auf uns zu nehmen.

Diejenigen meiner Leser, welche an biologischen Details nur wenig Interesse haben, werden mir vielleicht vorwerfen, daß ich zuweilen (besonders in den Anmerkungen) von dem geraden Wege abgewichen und in gewundene und dunkle Pfade eingetreten bin, auf welchen nur eine gewisse Zahl mir zu folgen Lust haben wird. Zu meiner Vertheidigung möchte ich schon im voraus bemerken, daß, wenn mich auch meine eigenen Neigungen verführt haben, einer Zahl meiner Leser zu Liebe noch mehr Details anzuführen, ich doch keine allgemeinen Interessen einer solchen Vorliebe geopfert, sondern diese Details nur als Zugabe gegeben habe.

Die erste Niederschrift dieses Buches war Februar 1862 vollendet. Mit dem Umarbeiten kam ich im Juli 1862 zu Ende; neuere Untersuchungen aber und häufige Revisionen haben seine Herausgabe verzögert.

London, im Januar 1864.

Vorwort des Uebersetzers.

Zur Einführung der vorliegenden Schrift in einen deutschen Leserkreis bedarf es nur wenig Worte. Die Bemühungen, näher in die Kenntniß der Aristotelischen Leistungen auf naturwissenschaftlichem Gebiete einzugehen, sind in der neuern Zeit so mannichfach ausgedehnt worden, daß schon um deswillen ein Versuch dankbar begrüßt werden wird, ein Gesammtbild seiner naturwissenschaftlichen Bestrebungen zu geben. Daß es sich eben nur um die exacten oder Naturwissenschaften handelt, sagt schon der Titel, in welchen ich (da wir nicht denselben Unterschied zwischen „Philosophy" und „Science" sprachlich statuiren, wie die Engländer) diese Beziehung ausdrücklich hineingelegt habe.

Mit dem Hauptresultate des vorliegenden Buches wird wol jeder einverstanden sein, der sich eingehender mit Aristoteles beschäftigt hat; vielleicht nicht so mit der so starken Betonung der Schwächen des Stagiriten. Verfasser will zwischen der relativen (historischen) und absoluten (wissenschaftlichen) Bedeutung einer Leistung unterscheiden. Da er aber die Entwickelung einer Wissenschaft mit der eines lebenden Wesens vergleicht, wird er zugeben müssen, daß jeder Entwickelungszustand auch historisch für jeden folgenden eine absolute Bedeutung hat. Die Angabe, daß Aristoteles den Grund zur Wissenschaft gelegt habe, weist Verfasser an mehreren Stellen zurück. Wenn er aber zum Schluß selbst anführt, daß Aristoteles durch seinen umfassenden Blick

Forschungspfade eröffnet habe, wie niemand nach ihm, so sieht man, daß jene Zurückweisung mehr eine formale war.

In Bezug auf die Wiedergabe der Stellen aus Aristoteles habe ich für die Schriften, von denen gute Uebersetzungen existiren (wie die von Prantl, von Frantzius, Aubert und Wimmer), mich an diese gehalten und deren Wortlaut wiedergegeben; für andere habe ich nicht den englischen, sondern den griechischen Text meiner Wiedergabe zu Grunde gelegt. An einigen Stellen habe ich die Bedenklichkeiten des Verfassers auszugleichen versucht (z. B. XV. Kap., Anm. 7, S. 280; XVII. Kap., Anm. 29, S. 355; Anm. 47, S. 367). Kleine, vielleicht nur auf Schreibfehlern beruhende Unrichtigkeiten habe ich stillschweigend geändert (so z. B. Orig. S. 229, Uebers. S. 232, da es theilbar ist, ὡς διαιρετῆς οὔσης, as being inseparable; Orig. S. 319, Uebers. S. 327, welche mehr Bewegungen haben, τὰ πλειόνων μετέχοντα κινήσεων, which have more functions, u. a. m.).

Leipzig, im September 1865.

Julius Victor Carus.

Inhalt.

Zwölftes Kapitel.

Dreizehntes Kapitel.

Vierzehntes Kapitel.

Funfzehntes Kapitel.

Sechzehntes Kapitel.

Siebzehntes Kapitel.

Achtzehntes Kapitel.

Erstes Kapitel.

Das Leben des Aristoteles.

---

§. 1. Es ist schwer, von Aristoteles ohne Uebertreibung zu sprechen: man fühlt, wie gewaltig er ist, und weiß doch, wie unrecht er hat. Die Geschichte, den ganzen Bereich seiner Bestrebungen überblickend, staunt ihn mit Verwunderung an. Die Wissenschaft, welche diese Bestrebungen einzeln heraushebt, betrachtet sie mit Gleichgültigkeit, da sie nur ihre Resultate der Prüfung unterwirft; und diese Gleichgültigkeit geht infolge des lauten Drängens unbegründeten Preisens leicht in Opposition über. Schwer ist es, die entgegengesetzten Strömungen der Kritik in das breite gleichmäßige Bett einer ruhigen Würdigung zu leiten; der Glanz seines Ruhmes verewigt auch das Gedächtniß seiner Irrungen, und um gerecht zu sein, müssen wir beides würdigen. Sein Verstand war durchdringend und umfassend; seine Leistungen übertrafen die aller bekannten Philosophen; nur der Einfluß der großen Religionsstifter war noch größer als der seine; wenn wir aber jetzt den Erfolg seiner Arbeiten nach der Entdeckung positiver Wahrheiten beurtheilen, so erscheint er unbedeutend, wenn nicht gar irrig. Keine der großen Grundentdeckungen der Wissenschaft haben wir ihm oder seinen Schülern zu verdanken. Sein außerordentlicher, thätiger Verstand gab der Philosophie einen mächtigen Anstoß und erfüllte die Welt durch zwanzig Jahrhunderte mit Ehrfurcht. Dann trat ein Wechsel ein; der lange schon murrende Geist der Umwälzung wurde stark genug, ihn zu entthronen. Zeiten servilen Autoritätsglaubens hatten ihn auf eine nie dagewesene

Höhe erhoben; in dem Tumulte der Revolution wurde sein Thron zum Pranger. Wenn die Araber einen Löwen getödtet haben, machen sie ihrem nun von Schrecken befreiten Herzen Luft in Angriffen auf den unschuldigen Leichnam; sie stoßen ihn, speien ihn an und machen sarkastische Ausfälle auf das hülflose Abbild ihrer frühern Furcht. So war es auch mit dem großen Löwen von Stagira. Leute, die wenig Jahre früher jeden anmaßenden Kritiker, der zu denken gewagt hätte, der große Lehrer könne unrecht haben, verbrannt haben würden, verlachten nun spöttisch die Methode und die Schlußfolgerungen des verworfenen Sophisten.[1])

Unsere Aufgabe ist eine doppelte; wir müssen beständig die relative (oder historische) und absolute (oder wissenschaftliche) Seite vor Augen haben, die seine Leistungen darbieten; wir dürfen weder

---

[1]) Die Bitterkeit, mit der ihn manche dieser Reformers angreifen, ist zuweilen amusant. Ein gutes Beispiel ist Ramus, Scholarum physicarum libri octo, 1651 (was ich erst aus dritter Hand kenne). Weniger bitter, aber nicht weniger entschieden ist die Opposition des Nizolius: De veris Principiis et vera Ratione philosophandi contra pseudo Philosophos (Parma 1553). Ganz entrüstet beklagt er sich darüber, daß man den Griechen folge, „perinde ac si essent oracula quaedam Delphica, aut arcana divinitus revelata, quae nullo pacto falsa esse possent", und er vergleicht den Aristoteles einem in einer Wolke von Tinte entschlüpfenden Tintenfisch, das früheste Beispiel dieser jetzt so häufigen Vergleichung. Leibnitz hielt diese Abhandlung einer wiederholten Veröffentlichung werth und schrieb eine Vorrede dazu (siehe Tiraboschi: Storia della Literatura Italiana [1812], VII, 44), wo er mit Recht sagt, daß Nizolius, wenn er auch recht habe, die Peripatetiker zu bekämpfen, doch weniger glücklich in dem Versuche sei, sie zu ersetzen. Ein gewichtigerer Gegner ist Telesio, dessen Werk, de Natura Rerum juxta propria Principia libri novem (Neapel 1586), ich später anzuführen haben werde. Noch giftiger ist Patrizio (siehe Anm. 9). Giordano Bruno ist zwar unnachsichtig gegen die Peripatetiker seiner Zeit, aber doch respectvoller gegen Aristoteles. Dasselbe gilt von Galilei und Descartes, besonders auch von Taurellus in seinem Angriff auf Cäsalpinus, der den beißenden Titel führt: Alpes caesae, hoc est A. Caesalpini monstrosa et superba Dogmata discussa et excussa (Frankfurt 1650). Jetzt nicht mehr als eines flüchtigen Blickes werth, wenn schon früher sehr gepriesen, ist Basso, Philosophiae Naturalis adversus Aristotelem libri XII (Elzevir 1649). Campanella habe ich nicht gelesen. Gassendi ist ein Gegner ohne Bedeutung (siehe Anm. 18). Wenn wir die beiden großen Verstandesleuchten Galilei und Descartes ausnehmen, so tritt die Inferiorität dieser Gegner gegen den Mann, den sie angreifen, so sehr in die Augen, daß nur das Mitgefühl mit ihrer reformatorischen Wärme sie erträglich machen kann.

zulassen, daß unsere natürliche und gerechtfertigte Bewunderung der Bestrebungen uns in der Würdigung des Resultats beeinträchtigt, noch umgekehrt uns von einem völlig zu vernachlässigenden Resultate zu einer ungerechten Unterschätzung der Bestrebung verleiten lassen. „Es ist das Geschick und der Ruhm des Anatomen von Stagira“, sagt Isidore Geoffroy St. Hilaire[2]), „nur Vorläufer vor sich und nur Schüler nach sich gehabt zu haben.“ Wenn wir auch unsern reichlichsten Tribut zollen, müssen wir doch Sorge tragen, diesen Tribut mit Freimuth zu einem gerechten zu machen: wir müssen die Wage gerecht halten und die Fehler gegen die Erfolge abwägen. Bei einem so schwierigen Geschäft kann ich mir nicht anmaßen, die Wage immer recht gehalten zu haben; ich kann aber versichern, daß es mein beständiges Ziel gewesen ist; und ich wünschte nur, ich könnte darüber gewiß sein, daß ich durch meine Ausdrucksweise den Leser davon abhielte, das hier auszusprechende Lob oder den Tadel falsch zu deuten. Ich muß es eben wagen; beides, Lob und Tadel muß ohne Rückhalt ausgesprochen werden. Pietät gegen die Vergangenheit fordert von uns, für jede gute Leistung mit unserm Danke bereit zu sein; eine gleiche Pietät gegen die Jetztzeit heißt uns aber, vor einer Uebertreibung uns zu hüten, welche Lobeserhebungen der Vorausgegangenen zu Schmähungen gegen die Lebenden machen würde. Es ist der Ruhm der Wissenschaft, beständig fortzuschreiten. Nach dem Verlauf eines Jahrhunderts wird der größte Lehrer, kehrte er wieder unter die Menschen zurück, den Platz eines Lernenden einzunehmen haben. Sein Standpunkt würde nicht länger den ganzen Gesichtskreis der Erkenntniß beherrschen. Der Same, den er säte, würde zu einem den Blick verdüsternden Walde emporgewachsen sein. Die wir uns aber an der Majestät des Waldes erfreuen, dürfen die nicht vergessen, welche den Samen legten. Wir sind als ihre Erben reicher, aber nicht größer. „Der Vergleich, den sich viele vorstellen, zwischen der Superiorität der Neueren vor den Aelteren und der Erhöhung eines Zwerges auf dem Rücken eines Riesen ist durchaus falsch und kindisch. Weder waren die Alten Riesen, noch sind wir Zwerge; wir sind alle Menschen desselben Schlages, nur sind wir höher, da wir ihre

[2]) Histoire générale des Règnes organiques (Paris 1854), I, 19.

Höhe zur unserigen zuzurechnen haben: aber immer vorausgesetzt, daß wir ihnen an Fleiß, Aufmerksamkeit, Wachsamkeit und Wahrheitsliebe nicht nachstehen; denn würden diese Eigenschaften fehlen, weit entfernt dann auf des Riesen Schultern zu steigen, so werfen wir auch den Vortheil unserer eigenen Gestalt von uns und bleiben auf dem Boden hingestreckt daliegen".[3])

§. 2. Die alten Biographien des Aristoteles sind von Buhle in den ersten Band seiner schätzbaren, aber unvollendeten Ausgabe der „Opera omnia" aufgenommen worden. So mager sie in Details sind und von so bedenklicher Zuverlässigkeit, so ist dies doch alles, an was sich Neuere in Bezug auf die Thatsachen der Laufbahn des Aristoteles halten können. Da mir nun aus früherer Erfahrung her bekannt war, daß die ganze Sippschaft der Compilatoren nichts weniger als glaubwürdig ist, und daß man einem alten Compilator wenig Vertrauen schenken darf (trotzdem daß alles griechisch Geschriebene für die Kenner eine besondere Glaubwürdigkeit zu haben scheint, da ja selbst Unsinn in dieser Sprache ein würdevolles Ansehen erhält), so kam mir der Gedanke, daß vielleicht schon das einfache Nebeneinanderstellen der Daten, zu welchen diese verschiedenen Biographien zusammengetragen wurden, den Zweifel an ihrer Genauigkeit hinreichend rechtfertigen dürfte. Alle alten Schriftsteller, vielleicht Thucydides ausgenommen, sind in der Aufnahme von Thatsachen unkritisch. Selbst in unserm eigenen, voreiligerweise kritisch genannten Zeitalter haben wir die äußerste Schwierigkeit, das Wahre mit Bezug auf berühmte Personen auszumitteln; so viel Macht hat die Tendenz zum Mythischen und so pilzartig schnell pflanzen sich Lügen fort. Die Alten hatten sich aber noch nicht zu der Idee dessen, was einen Beweis darstellt, erhoben; sie waren so leichtgläubig wie Kinder und nahmen beinahe jedes Wunder hin, was ihnen mit Feierlichkeit erzählt wurde.

Welches sind denn nun die sichern oder ungefähren Zeiten dieser Biographen? Aristoteles wurde 384 v. Chr. geboren. Diogenes Laertius, dessen Erzählung die ausführlichste, beste und diejenige ist, der am meisten gefolgt wird, wurde frühestens

[3]) Diese hübsche Stelle wird von Dugald Stewart aus Ludovicus Vives citirt.

fast sechs Jahrhunderte später geboren, d. h. 200 n. Chr.; es wird sogar hier und da angenommen, er habe so spät wie Konstantin gelebt. Der nächste auf unserer Liste ist (wenn die Arbeit wirklich von ihm herrührt) Ammonius, welcher acht Jahrhunderte nach seinem Helden lebte, im Jahre 460 n. Chr. Daß man sich in diesen acht Jahrhunderten nicht mit Vortheil damit beschäftigt hat, die überlieferten Angaben zu sichten und sie der Genauigkeit zu nähern, läßt sich schon aus einer einzigen von Buhle[4]) angeführten Notiz abnehmen, wonach hier Aristoteles zu einem Schüler von Sokrates gemacht wird, der 15 Jahre vor der Geburt des Stagiriten starb. Der der Zeit nach nächste Biograph ist Dionys von Halicarnaß (50 n. Chr.), und dies gibt immer noch einen Sprung von drei Jahrhunderten; überdem steht alles, was er zu sagen hat, auf einer einzigen magern Seite. Hesychius wurde 500 n. Chr. geboren, fast neun Jahrhunderte zu spät. Wann Suidas lebte, ist unsicher, aber wahrscheinlich nicht früher als im 11. Jahrhundert unserer Zeitrechnung.

Diese Schriftsteller widersprechen einander in einzelnen Punkten. Was haben wir für Mittel, zwischen ihnen zu entscheiden? Sie können möglicherweise gleichzeitige Documente als Quellen benutzt haben; welche Garantie haben wir aber für die Zuverlässigkeit dieser Documente? Es ist jetzt gerade nur 300 Jahre, daß Shakespeare geboren wurde; während dieser Zeit ist er gepriesen, ist viel über ihn geschrieben worden; Compilatoren haben ihr

---

[4]) „Quis enim Ammonium credat tam absurdum, nt Aristotelem per tres annos Socratis, qui diu ante mortuus esset, discipulum, eundemque Alexandri in itinere per Asiam usque ad Indos comitem fuisse, temere asseruerit?“ Buhle, Arist. Opera, I, 51. Man hat gemeint, statt Sokrates müsse man die Schule des Sokrates lesen; eine solche gab es aber nicht. Blakesley macht die plausible Conjectur, Sokrates sei durch Corruption aus Xenokrates entstanden. Das stimmt aber nicht zur Angabe des Ammonius; wir haben auch keinen Beweis, daß Xenokrates so früh, um viele Jahre, gelehrt habe. Während der Revision dieses Kapitels bin ich auf ein Exemplar des griechischen Textes des Ammonius gestoßen, den Dr. Robbe jetzt zum ersten mal aus der Markus-Bibliothek in Venedig publicirt hat, Vita Aristotelis ex codice Marciano graece nunc primum edita (Leyden 1861). Er gibt dieselbe Lesart, wie die alte lateinische Uebersetzung, an die wir uns vorher allein hielten. Hier ist die Stelle: ἐτῶν δὲ γενόμενος ἑπτὰ καὶ δέκα, τοῦ πυθοῖ θεοῦ χρήσαντος αὐτῷ φιλοσοφεῖν παρ' Ἀθηναίοις, φοιτᾷ Σωκράτει, καὶ συνῆν τὸν, μέχρι τελευτῆς αὐτοῦ χρόνον ὀλίγον ὄντα.

Möglichstes gethan, Schlechtes zu liefern; und doch was wissen wir Authentisches über sein Leben? und vor allem, welchen Werth legen wir der frühesten Biographie, der von Rowe bei?

Wenn daher neuere Gelehrte die verschiedenen, überlieferungsweise aufbewahrten Details über Aristoteles zusammengestellt haben, so können wir wol ihre Darstellung als das Beste hinnehmen, was jetzt zu beschaffen ist; wir können aber keiner Seite größeres Vertrauen schenken, wenn einzelne Punkte noch streitig sind. Ich will daher die Zeit des Lesers nicht für Discussionen in Anspruch nehmen, wo entscheidende Beweise doch nothwendigerweise fehlen, sondern werde die Geschichte mittheilen, nach meiner Discretion die Erzählungen der neuesten und der die meiste Gewähr bietenden Schriften [5]) benutzen und das nutzlose Geschäft, nicht zu erweisende Angaben gegeneinander abzuwägen, denen überlassen, welche an solchen Spitzfindigkeiten Gefallen finden.

§. 3. Stagira, nach Boeckh's Ausspruch richtiger Stageiros zu schreiben, war eine Stadt im nördlichen Griechenland an der Westküste des Strymonischen Meerbusens (des jetzigen Busens von Contessa), gerade da, wo die Küste eine südliche Biegung zu machen beginnt. Seine Lage wird mit dem südlichen Theile des Meerbusens von Neapel verglichen. Unmittelbar südlich läuft in östlicher Richtung ein Vorgebirge aus, wie die Punta della Campanella und beinahe in derselben Breite, welches die kleine Stadt und ihren Hafen, Kapros, wirksam gegen die stürmischen Wellen des Aegäischen Meeres schützt. Stagira soll Sorrent gleichen, nicht nur in der allgemeinan Anlage der Küstenlinien, sondern auch in den terrassenartigen Windungen seiner zahlreichen Orangen- und Citronengärten. [6])

§. 4. In diesem malerischen Hafenplatze wurde Aristoteles 384 v. Chr. geboren, also gerade ein Jahrhundert nach Herodot's Geburt, ein Jahrhundert vor der Gründung der Alexandrinischen Bibliothek und der Ausführung der Septuaginta-Uebersetzung der

---

[5]) Buhle, I, 80—104. Ritter, Geschichte der Philosophie (1831), III, 1—413. Blakesley, Life of Aristotle (1839). Stahr, Art. Aristoteles in dem Dictionary of Greek and Roman Biography (1844). Brandis, Aristoteles, seine akademischen Zeitgenossen und nächsten Nachfolger (1853), Zeller, die Philosophie der Griechen (1860), II.

[6]) Blakesley, a. a. O., S. 12.

Bibel, und zwei Jahrhunderte vor dem Tode Philopömon's, „des letzten Griechen", wo sich der Achäische Bund vor der römischen Macht auflöste und Griechenlands einst glänzendes Dasein in der Abhängigkeit einer römischen Provinz unterging.

Sein Vater Nikomachus war Arzt und Asklepiade; ob er aber bessere Ansprüche auf die Ehre hatte, Aeskulap's Abkömmling zu sein, als so viele andere, die diesen Titel sich anmaßten[7]), oder ob er einfach zu der berühmten Zunft gehörte, kann jetzt nicht mehr entschieden werden. So viel ist sicher, daß er als Arzt Ansehen genoß und Amyntas II., dem Vater Philipp's von Macedonien, nahe stand. Diese Thatsache seines Berufs in Verbindung mit der weitern Thatsache, daß Stagira an der Küste lag, mag von Einfluß darauf gewesen sein, daß sich sein Sohn in seinen Arbeiten der Physiologie und der Zoologie des Meeres zuwandte. Im Galen findet sich allerdings eine oft citirte Stelle, welche behauptet, daß unter den Asklepiaden den Kindern Anatomie gelehrt worden sei, gerade so wie Schreiben und Lesen, und daß sie daher in der Anatomie so zu Hause gewesen seien wie im Alphabet. Das muß aber mit bedeutender Vorsicht aufgenommen werden; wir werden gleich sehen, daß die Asklepiaden, und selbst Aristoteles, nur sehr unvollkommen mit der Anatomie bekannt waren. Indeß weist diese Angabe selbst in ihrer Uebertreibung auf die wichtige Thatsache hin, daß Anatomie nicht vernachlässigt wurde, sondern einen Theil der Erziehung der Knaben ausmachte. Dies isolirte Factum ist aber auch alles, was wir von dieser Erziehung wissen.

§. 5. Es ist unbekannt, wie lange er in Stagira blieb, ehe er seinen Vater nach Pella, an den Hof des Amyntas begleitete; hier lernte er Philipp kennen und dessen Gunst gewinnen, der später sein Freund werden sollte. In diesem Zeitraum ist alles Muthmaßung, und Muthmaßung kann wol unterhalten, aber nicht belehren.

§. 6. Im Alter von 17 Jahren verlor er seinen Vater. Dies ist die nächste isolirte Thatsache, welche aufbewahrt worden ist, und sie ist wichtig. Er wurde dadurch sein eigener Herr und

---

[7]) s. Harleß, de Medicis veteribus „Asclepiades" dictis, was ich nur aus dritter Hand kenne.

gleichzeitig Herr eines großen Vermögens, eine gefährliche Lage für die meisten Jünglinge; die Versuchung, sein Vermögen in frivoler Verschwendung zu verwüsten, muß groß gewesen sein; er konnte ihr nur durch ungewöhnlichen Ernst seines Sinnes oder ungewöhnliches Glück in seinen socialen Berührungen widerstehen. Die Vermuthung, daß sich ein so gestellter junger Mann ruinire, ist so plausibel, daß das eitle, sich stets an berühmte Namen hängende Gewäsch eine Geschichte erfand, er habe sein Vermögen verwüstet und sei gezwungen worden, für seinen Unterhalt Arzneimittel zu verkaufen. Die Geschichte fand indeß schon bei den Alten Widerlegung und ist mit den bekannten Thatsachen seines spätern Lebens völlig unvereinbar.

Er war jung, feurig, ehrgeizig, reich. Athen, der Stolz der Welt und, wenn auch die politische Sonne am Untergang war, doch noch der leuchtende Mittelpunkt der Philosophie und Kunst, lockte ihn, wie Rom und Florenz die Geister heutzutage locken. Hier lehrte Plato und konnte ihn in die Haine der Akademie zulassen. Diesem „alten beredten Manne" zuzuhören, war ein seltener Reiz, und natürlich zog es ihn nach Athen. Hier angekommen, hörte er, daß Plato abwesend sei. Des großen Lehrers Rückkehr abwartend, bereitete er sich durch ein dreijähriges eifriges Studium darauf vor, sein Schüler zu werden. Hätte er seinen Wohlstand verschwenderisch vergeudet, wie die Schwätzer berichteten, so hätte er nicht die Bücherschätze zusammenbringen können, von denen man weiß, daß er sie kaufte; denn zu jener Zeit war es beinahe so kostspielig, eine Bibliothek sich anzulegen, als es in unsern Tagen ist, eine Gemäldesammlung zu gründen.[8])

[8]) Nach Gellius zahlte er allein für die Werke des Speusippus drei attische Talente, gegen 4700 Thaler, eine Summe, die ein Arzneiverkäufer nicht von seinem Verdienste erübrigen konnte, wenn es nicht ein fürstlicher Kaufmann war. In unsern eigenen Tagen sind allerdings 1000 Pfd. St. für eine seltene Ausgabe eines italienischen Dichters bezahlt worden; dem lag aber die vom Reichthum eines englischen Edelmanns unterstützte gierige Sammelwuth zu Grunde. Merkwürdige Details über die Bücherpreise im Mittelalter findet man in Muratori, Dissertazione sopra l'antichità Itatiane. Diss. XLIII; vgl. auch Heeren, Geschichte der classischen Literatur im Mittelalter, Werke (1822), IV. In unserer Zeit billiger Literatur (billig, weil wir billiges Papier haben, und dies deshalb, weil wir leinene statt wollener Wäsche tragen) scheinen diese Details die Finsterniß der dunkeln Zeiten noch verständlicher zu machen.

Bücher zu sammeln und sie zu lesen ist nicht immer ein und dasselbe. Bei ihm war es eins; und Plato nennt ihn mit Anspielung auf seine außerordentliche Leidenschaft hierin „den Leser". Seine Schriften bezeugen, wie fleißig er die ganze zugängliche Literatur studirt hatte; dem gewissenhaften Citiren seiner Vorgänger verdanken wir in hohem Grade die Aufbewahrung vieler Fragmente der alten Gedankenwelt. Baco's Sarkasmus, daß er wie ein orientalischer Despot seine Nebenbuhler erdrossele, um in Frieden zu herrschen, ist äußerst ungerecht.[9])

---

[9]) Die Vorschriften des Aristoteles widerlegen diesen Vorwurf nicht weniger als seine Gewohnheit, s. Metaph. II, 1, 995; de Coelo, I, 10, 279; und de Anima, I, 1. Baco spricht nur dem Patrizio nach, dessen Feindseligkeit giftig und von ihm eingestanden war. Er erklärt, daß ein Grund dieses Hasses der Tadel sei, mit dem Aristoteles die Schriftsteller überhäuft, von denen er seine besten Ideen gestohlen habe. Patritii Dissertationes peripateticae (4 Bde., Basel 1581), aus welchem gelehrten, aber unglaubwürdigen Werke einige Neuere vielfach geschöpft haben. Der erste Band enthält eine Lebensbeschreibung und eine Liste der vorhandenen Werke, mit einer Aufzählung aller Peripatetiker. Im dritten Buche findet sich eine werthvolle Sammlung der Stellen, in denen sich Aristoteles auf seine eigenen Schriften bezieht, eine Sammlung, die später Ritter benutzte und erweiterte, aber ohne die in solchen Fällen übliche Anerkennung. Der zweite Band gibt eine Darstellung der Punkte, in denen Aristoteles mit Plato und den älteren Schriftstellern übereinstimmte. Im dritten Bande sind die Differenzpunkte aufgeführt. Im Eingang beklagt er sich über die Schmähungen der Philosophen (S. 291—92) und fügt spöttisch bei, daß Hippokrates nicht erwähnt werde (dies angenommene Stillschweigen, mit dem des Thucydides zusammengehalten, veranlaßte manche Neuere, daraus zu schließen, daß Hippokrates nach Aristoteles gelebt habe; thatsächlich wird aber Hippokrates erwähnt, und in der Politik findet sich eine Skizze seiner Ansichten über das Klima). Im vierten Band läßt Patrizio seiner Opposition freien Lauf. Giordano Bruno spricht trotz seiner eigenen Opposition gegen das peripatetische System mit maßloser Verachtung von Patrizio als „un sterco di pedante Italiano che ha imbrattati tanti quinterni con le sue discussione peripatetiche", und versichert, er habe den Stagiriten gar nicht verstanden, sondern ihn nur wiederholt gelesen, „cucito, scucito e conferito con mill' altri greci autori amici e nemici di quello, et al fine fatta una grandissima fatica non solo senza profitto alcuno, ma etiam con un grandissimo sproposito." De la Causa Principio et Uno, Opere Ital. (Leipzig 1830), I, 250. Patrizio hatte viele Bewunderer und Nachahmer; ein erwähnenswerther ist Basso (s. Anm. 1). Ich hatte den Muth nicht, meine Wanderungen weiter durch diesen Auswurf von Kritiken und Denunciationen, welche diese Bilderstürmer aufhäuften, fortzusetzen.

§. 7. Als Aristoteles nach Athen kam, war der Glanz dieser Stadt im schnellen Sinken; dicht vor der Thür war die sich aufschwingende Größe Macedoniens, welches es sobald in den Ebenen von Chäronea verdunkeln sollte. Ueber das Zeitalter des Perikles ging die Sonne unter und erhob sich auf die Zeit Alexander's. Seit 60 Jahren hatte Perikles aufgehört, von der Rednerbühne herabzudonnern und seinen anregenden Eifer der Kunst und Politik mitzutheilen, hatte aufgehört, die schöne Stadt mit seiner Pracht, seinem Geschmack zu schmücken. Sophokles und Euripides waren nicht mehr; das grandiose pathetische Drama, was sie vor Tausenden von Zujauchzenden entfaltet hatten, war in die Hände eines Chäremon, Kleophon und Theodektes (letzterer ein Freund Aristoteles') gefallen, deren Anstrengung, die Poesie durch rhetorisches Gepräng zu ersetzen, deutlich auf den Verfall hinweist. In aufregenden und freien Possen, die nur zu oft absichtlich wirklich weise und edle Personen und Ideen entstellten, verlachte Aristophanes nicht mehr die Absurditäten, geiselte nicht mehr die Verderbniß seiner Zeit. Kein großer Prosaist, mit Ausnahme Xenophon's, war übrig; kein Dichter von Bedeutung.

War es aber auch ein Sonnenuntergang, so war es doch ein prachtvoller mit einem strahlenden Nachglühen. Das große Gedächtniß erhob ehrgeizige Gemüther. Man fühlte noch die machtvollen Schwingungen von Salamis, Marathon und Platäa. Isokrates hielt den Ruf athenienſischer Beredsamkeit aufrecht und Demosthenes bereitete sich zu seinen unvergleichlichen Thaten vor. Praxiteles arbeitete an Statuen, deren Copien selbst für Jahrhunderte die Künstler zur Verzweiflung brachten. Skopas, der Bildhauer der unsterblichen Niobe und der Venus von Milo, hatte die Athenienser mit seinen Furien bezaubert. Diogenes verachtete in seiner drastischen Energie die Bürger von seinem Fasse aus. Die Schulen waren von Hörern vor vielen Lehrern gedrängt voll. Nach allen Richtungen gab es geistige Thätigkeit und sociale Gährung. Ein jugendlicher, scharfer Verstand konnte hier Anregung in Menge finden.

§. 8. Wie nun die Jahre seinen Verstand reiften und der häufige Umgang mit ausgezeichneten Männern ihm Gelegenheit gab, sich auszusprechen, errang sich Aristoteles allmählich eine hervorragende Stellung. Er kam dahin als ein frischer ehrgeiziger

junger Mann; nicht nur hatte er den Nachtheil der Unerfahrenheit, sondern auch die Nachtheile seines Accents und seiner Manieren, welche ihn in den Augen der hochmüthigen Athenienser (der Franzosen des Alterthums) fast für einen Barbaren gelten ließen. Diese accommodirte er indeß bald. Die eine von ihm erzählte Thatsache, daß er in seiner Kleidung sehr geziert war, deutet die scharfe Empfindlichkeit für Anerkennung an, die seine Aufmerksamkeit wol auf alles in seinem Wesen Provinzielle gelenkt haben würde. Scharf, witzig, logisch und gelehrt wie er war, war er ein brillanter Redner und stand in jener Stadt der Reden seinen Mann gegen den Besten; er schreckte selbst nicht vor einem Streit mit seinem großen Meister zurück. Ohne etwa hier die viel ventilirte Frage von seiner Undankbarkeit gegen Plato entscheiden zu wollen, muß ich doch bemerken, daß ich dieser Anklage keinen Glauben schenke. Trotzdem ist es immerhin glaublich und ihn durchaus nicht beeinträchtigend, daß er bei seiner Verschiedenheit von seinem Lehrer sowol seiner Denkungsart nach als in gewissen Fundamentalpunkten der Philosophie während der 17 Jahre, während deren sie beisammen waren, oft zu warmer, zuweilen selbst irritirender Discussion mit einem Manne hingerissen wurde, den er im ganzen als den Edelsten aller Denker betrachtete. Jeder Widerspruch kann in Beleidigung misdeutet werden; und wenn auch des Aristoteles Kritiken und Beziehungen auf Plato nicht immer merkwürdig für ihre gerechte Mäßigung sind, so nähern sie sich doch nie der Unehrerbietigkeit. Oft in Widerspruch gegen Plato — wie konnte dies aufrichtig vermieden werden? — ist er doch nie feindselig gegen Plato. In der Ethik beklagt er sich geradezu darüber, daß es nöthig werde, Theorien anzugreifen, die „theure Freunde“ verträten, und fügt hinzu: „Es ist unsere Pflicht, unser eigen Fleisch und Blut nicht zu verschonen, wo es die Sache der Wahrheit gilt, besonders da wir Philosophen sind; da wir beide lieben, so ist es unsere Pflicht, der Wahrheit den Vorzug zu geben.“ Es ist eine eines edeln Geistes unwürdige Feigheit, vor einer geistigen Opposition als vor einer Beleidigung der Freundschaft zurückzuschrecken und Ueberzeugungen aus Furcht vor Misdeutungen zu unterdrücken.

§. 9. Aristoteles blieb zwanzig Jahre in Athen. Siebzehn Jahre lang war Plato erst sein Lehrer, dann sein Freund. Seine

Gesundheit war, wie die der meisten mit dem Gehirn Arbeitenden, zart. Er war von Gestalt klein und schlank; er hatte kleine Augen und ein geziertes Lispeln. In der Unterhaltung etwas zum Sarkasmus geneigt, machte er sich natürlich viele Feinde. Als er hörte, daß ihn jemand während seiner Abwesenheit geschmäht hatte, sagte er mit Humor, „wenn er Lust hat, kann er mich auch schlagen — während meiner Abwesenheit." Sein Herz war gut, wie aus manchen Handlungen hervorgeht und sich auch in dem Ausspruche kundgibt: „wer viele Freunde hat, hat keine", was vollständig den Kern der Sache trifft und sehr gut zu seiner andern Aeußerung paßt: „Ein Freund ist eine Seele in zwei Körpern". Als er gefragt wurde, wie wir uns gegen Freunde benehmen sollten, sagte er: „wie wir wünschen, daß sie sich gegen uns benehmen".

Seine vorrückende Reife und Entwickelung veranlaßte ihn nothwendig, nicht weniger als die entschieden wissenschaftliche Richtung, die seine Studien einschlugen, Plato gegenüber eine unabhängige Stellung einzunehmen, welcher wenig Geschmack an Naturwissenschaften hatte und dessen Verstand sich von selbst von den Gegenständen zurückzog, denen sich sein junger Rival seiner Natur und seinen früheren Einflüssen zufolge eifrig widmete. Ohne geradezu eine rivalisirende Schule zu eröffnen, sammelte sich doch ein Kreis von Bewunderern um ihn, und während der letzten Jahre seines Aufenthalts in Athen fing er an Vorlesungen zu halten. [10])

§. 10. Unter seinen Zuhörern befand sich Hermias, der Tyrann (oder Herrscher) von Atarneus; und als Aristoteles nach Plato's Tode Athen verließ, ging er auf dessen Einladung zu ihm. Sein Gefährte auf dieser Reise war Xenokrates, der geliebteste von Plato's Schülern. Was war der Zweck ihres Besuchs? Man hat vermuthet, Hermias habe sie eingeladen, um eine politische Verfassung auszuarbeiten. Wenn dies der Plan war, so wurde er dadurch vereitelt, daß Hermias ermordet wurde und Atarneus

[10]) Die Erzählung, daß er zu dieser Zeit Medicin ausgeübt habe, die sich wol auf sein Interesse an dieser Kunst gründet, wird durch die ausdrückliche Angabe in dem Buche De divinatione, I, 463 widerlegt, daß er in der Arzneikunde nur ein Laie, indeß gewohnt sei, darüber zu philosophiren.



in die Hände der Perser fiel. Die beiden Philosophen entkamen nach Mytilene und nahmen Pythias, die Adoptivtochter ihres Freundes und Gönners, mit sich; später heirathete sie Aristoteles aus Mitleid mit ihrer hülflosen Lage und aus Achtung vor dem Gedächtniß seines ermordeten Freundes. Das eigenthümliche Ungeschick, mit welchem die Verleumdung oft sich ihre Angriffspunkte aussucht, bezeugt auch die, eine besondere Rüge verdienende Thatsache, daß seine Freundschaft zu Hermias und sein Edelmuth gegen Pythias der grausamen Gedankenlosigkeit eines skandalsuchenden Klatsches die bittersten Anklagepunkte darboten. Hier ist wieder einmal zu sehen, wie Menschen in diesem Leben für ihre Tugenden bestraft werden, vielleicht als Gegengewicht für die Belohnungen, die oft ihre Laster erringen. Wie wenig diesen alten Skandalgeschichten zu trauen ist, beweist der Umstand, daß einige Pythias die Tochter, andere die Concubine des Hermias nennen. Einen kleinen Einwand gegen beide Behauptungen gibt vielleicht die Thatsache ab, daß Hermias ein Eunuch war.

§. 11. Dem Andenken des Hermias errichtete er in Delphi eine Statue mit einer Inschrift; auf diese Thatsache ward eine Anklage auf Lästerung gegründet. Das Gedächtniß der Pythias, welche nach der Geburt einer Tochter starb, wurde von dem dankbaren Gatten nicht weniger geehrt. In seinem Testamente bestimmte er, daß ihre Gebeine neben den seinen ruhen sollten.

§. 12. Er war nicht lange in Mytilene, als er von Philipp von Macedonien das glänzende Anerbieten erhielt, die Erziehung des jungen Alexander zu übernehmen. Hieraus ist ersichtlich, daß, während er in Athen war, sein Ruf sehr groß gewesen sein muß. Er ging nach Macedonien. Sein fürstlicher Schüler war damals vierzehn Jahre alt, jung genug, einen bestimmenden Einfluß anzunehmen, alt genug, um die geistige Kraft zu ehren, die diesen Einfluß ausübte. Die achtungsvolle Liebe, welche Leute von feinem Verstande und noblen Sympathien so gern ihren ersten Erziehern widmen, drückt sich sehr gut in dem Ausspruche Alexander's aus, daß er Aristoteles nicht weniger als seinen Vater ehre; denn wenn er dem einen sein Leben verdanke, so verdanke er dem andern das, was ihm das Leben werthvoll mache.

Damit während der Unterrichtsstunden Lehrer und Schüler im kühlen Schatten promeniren könnten, ließ Philipp in einem

Haine ein Gymnasium bauen; und selbst noch zu Plutarch's Zeit konnte der Reisende die schattigen Gänge (περίπατοι) mit ihren Steinsitzen als Ruheplätzen sehen. Aristoteles blieb sieben Jahre in Macedonien; hiervon widmete er indeß nur vier der Erziehung des Prinzen, der mit achtzehn Jahren Regent wurde. Während daher Demosthenes gegen Philipp's Ehrgeiz losdonnerte, der für Macedonien die Hegemonie in Griechenland beanspruchte, regte Aristoteles den Geist Alexander's an, der bald die silbernen Schilde Macedoniens von Syrien nach Aegypten, von Kandahar nach dem Indus und vom Indus nach dem Persischen Meerbusen tragen sollte. Eine populäre Fabel läßt den berühmten Lehrer den großen Eroberer auf diesem glänzenden Zuge begleiten, und man bedauert fast, daß es eine Fabel ist. Andere Arbeiten hatte aber Aristoteles vor, die das Lagerleben schwerlich gefördert haben würde. Und doch wäre diese Expedition eine unendlich werthvolle Erfahrung für ihn gewesen; sein beobachtender Geist würde dies verschiedenartig wechselnde Panorama nicht ohne großen Nutzen betrachtet haben. Mit dem erobernden Heere nach Tyrus gezogen, Zeuge der Gründung Alexandriens gewesen zu sein, den aufregenden Tag von Arbela erlebt zu haben, wo die zahllosen Horden des Darius auf der Ebene unterhalb der Kurdischen Berge versammelt und dort wie Schafe geschlachtet wurden, die Unterwerfung von Babylon und Susa, von Persepolis und Ekbatana nacheinander mit angesehen zu haben, und endlich zu erleben, wie sein junger Dionysos, im Uebermuth des Erfolgs trunken, plötzlich mitten in der Jugend dahingerafft wurde: — dies alles waren großartige Erfahrungen, welche Aristoteles verloren gegangen zu sein man nur bedauern kann.

§. 13. Obgleich, wie ich sagte, die Beziehungen des Lehrers zum Schüler nur vier Jahre dauerten, blieb doch das Verhältniß einerseits eines freundschaftlichen Rathes, andererseits einer glänzenden Dankbarkeit bestehen. Ohne Alexander's fürstliche Hülfe hätten nicht die ungeheuern Sammlungen Aristoteles' angelegt werden können. Diese Hülfe ist beispiellos. Man erzählt, aber freilich auf keine glaubwürdige Autorität, daß ihm Alexander die Summe von 800 Talenten schenkte, nach unserm Gelde 1,300,000 Thaler. Wenig kritische Leser glauben dies; Schneider führt in seiner Ausgabe der Historia Animalium zustimmend die

Schätzung eines seiner Vorgänger an, welcher berechnet, daß die ganzen Einkünfte Macedoniens keine solche Summe ergeben haben würden. Wenn wir aber auch reichlich abziehen und zwei Drittel der Summe streichen, so bleibt doch ein glänzender Rest. Die ungeheuere Uebertreibung weist auf eine ungeheuere Summe. Hierzu kommt noch die Angabe des Plinius, daß Alexander seinen Jägern, Wildhütern, Fischern und Voglern Befehl gab, dem Philosophen alles Material zu beschaffen, was er wünschen könne, — ein Befehl, der sofort mehrere Tausend Leute in seine Dienste brachte. [11]) Gleichzeitig ist aber zu bemerken, daß Plinius diese Angabe macht, der in Bezug auf Unglaubwürdigkeit kaum übertroffen werden kann; es ist also auch hier eine kolossale Uebertreibung zu vermuthen. Zum Schluß ist daran zu erinnern, daß, wenn auch Aristoteles ein großes Material besessen haben muß, ehe er sein Werk über die Thiere schreiben konnte, Humboldt doch erklärt, daß sich in diesem Werke keine Spur einer Bekanntschaft mit Thieren findet, die zuerst durch Alexander's Expedition bekannt wurden.

§. 14. Aristoteles erschien nach einer Abwesenheit von zwölf Jahren, 355 v. Chr., wieder in Athen. Er fand die Akademie schon von seinem Freunde Xenokrates eingenommen, sodaß er sich einen andern Ort suchen mußte, wo er eine Schule eröffnen könne. Diesen fand er im Lyceum, einem Gymnasium in der Nähe des von Pisistratus gegründeten, von Perikles verschönten Tempels des Apollo Lykeios. Es war das glänzendste der Gymnasien in Athen und bestand aus einer Masse von Gebäuden, umgeben von Gärten, Alleen und einem heiligen Haine. Es hatte geräumige Höfe mit Portikos, Räume für Lehrer, bedeckte Gänge, Bäder, eine Arena für Ringkämpfe und ein Stadium für Wettläufe. Die Wände waren mit Malereien geschmückt; die Gärten und Gänge boten Sitze dar. Wir dürfen aber nicht glauben, wie es viele thun, daß die Anstalt unter die Leitung Aristoteles' gestellt

---

[11]) Alexandro Magno rege inflammato cupidine animalium naturas noscendi, delegataque hac commentationi Aristoteli, summo in omni doctrina viro, aliquot millia hominum in Asiae Graeciaeque tractu parere jussa, omnium quos venatus, aucupia, piscatusque alebat; quibusque vivaria, armenta, alvearia, piscinae, aviaria in cura erant; ne quid usquam genitum ignoraretur ab eo. — Plinius, Hist. natur. VIII, 16.

wurde oder daß er irgendeine Stimme in ihren Angelegenheiten hatte. Er erhielt einfach die Erlaubniß, morgens und abends im peripatos [12]) zu lehren, eine um so annehmbarere Erlaubniß, als die schattigen Gänge seiner Gewohnheit, während des Haltens von Vorlesungen auf- und abzugehen, sehr zu statten kamen. Es wird gewöhnlich angenommen, daß der Name Peripatetiker seinen Schülern wegen dieser Angewöhnung beigelegt worden sei; da aber nach dem Zeugniß des Theophrastus und Lykon der Ort der Vorlesungen selbst ὁ περίπατος genannt wurde, so gab wahrscheinlich die Oertlichkeit der Schule den Namen. Diese Vermuthung wird durch das Verfahren in andern Fällen unterstützt; denn wir finden Schulen nach den Orten, wo sie gegründet wurden, bezeichnet, wenn nicht eine Eigenthümlichkeit der Lehre den Namen hergab: so die Akademie, die Halle, der Garten, Megara und Cyrene, alle gaben Schulen den Namen; nie wurde aber ein Name von einer zufälligen Eigenthümlichkeit in der Art des Vortrags hergenommen. Uebrigens war Aristoteles nicht der einzige, welcher beim Lehren auf- und niederging.

§. 15. Dreizehn Jahre hindurch lehrte er und faßte seine unsterblichen Werke ab; einen mächtigen Eindruck machte er auf die Menge eifriger Schüler, wurde aber wahrscheinlich wegen seiner Beziehung zu Alexander von den Patrioten mit scheelen Augen angesehen. Da kam denn der elektrische Schlag, der Athen bis in seinen Grund erschütterte und es mit tumultuarischen Hoffnungen aufregte: der große Eroberer war nicht mehr. Sofort nahm denn mit frohlockender Energie die anti-macedonische Partei die Leitung der öffentlichen Angelegenheiten in die Hand. Natürlich war Aristoteles in Gefahr; denn wenn auch in Wahrheit sein Leben keinen Tadel wegen politischer Intriguen verdiente und keine nur einigermaßen haltbare Anklage in dieser Hinsicht gegen ihn erhoben werden konnte (wäre es auch nur, weil er von politischem Einfluß ausgeschlossen war) [13]), so war er doch als Fremder, Philosoph und Freund Macedoniens den politischen Führern dreifach verhaßt; und ein Vorwand zu einer Anklage wurde von einem

---

[12]) Matter, Hist. de l'école d'Alexandrie (Paris 1840), I, 30.

[13]) Diese politische Stellung hat Congreve in der Einleitung zu seiner Ausgabe der Politik (London 1855) hervorgehoben.

Felde hergeholt, wo dergleichen immer hergenommen werden und wo sie stets gefährlich sind, Irreligiosität. Er wurde der Blasphemie angeklagt und des Frevels, Sterblichen göttliche Ehren erwiesen zu haben. Und wer waren die Sterblichen, die er geehrt hatte? Sein Freund und sein Weib. Die Klage könnte wol lächerlich erscheinen; er kannte aber die Denkungsart des großen Haufens zu gut, um zu hoffen, daß die Absurdität der Klage Garantie für seine Sicherheit böte. Volksmengen nehmen selten Gründe an, und selten Prüfung vor. Das tadellose Leben und der edle Geist des Sokrates war keine Entschuldigung gegen die Anklage des Melitus; Aristoteles verließ daher Athen, „um nicht den Atheniensern zum zweiten mal Gelegenheit zu geben, an Philosophie zu freveln."

§. 16. Er zog sich nach Chalcis in Euböa zurück. Dort schrieb er eine ausführliche Vertheidigung seines Wandels nieder und legte die Verleumdungen, die über ihn verbreitet waren, dar. Aber seine stets zarte und durch unablässiges Studium auf harte Proben gestellte Gesundheit schwand schnell. Da er es verweigerte, auf die Aufforderung des Areopags wieder zu erscheinen, beraubten ihn die Athenienser des Bürgerrechts und aller ihm verliehenen Ehren. Ein leeres Todesurtheil wurde gefällt; die Natur hatte aber bereits dies Urtheil in keinen leeren Worten geschrieben. Er starb im dreiundsechzigsten Jahre seines Lebens, 322 v. Chr., nur wenig Monate vor dem andern Flüchtling, dem großen Redner Demosthenes.

§. 17. Sein Testament, das man in Diogenes Laertius nachsehen kann, spricht für seine alles bedenkende Liebe. Seine Tochter Pythias, sein Sohn Nikomachus, sein Adoptivsohn Nikanor und seine Concubine Herpyllis werden alle gehörig versorgt; einige seiner Sklaven werden freigelassen, andere belohnt.

§. 18. Der Plan dieser Geschichte macht es unnöthig, auf die viel ventilirte Frage von der Authenticität der verschiedenen seinen Namen tragenden Schriften einzugehen, selbst wenn ich die betreffenden Kenntnisse besäße, welche eine solche Abschweifung rechtfertigten. Der wißbegierige Leser wird leicht Materialien über diesen, wie über alle verwandten Punkte finden. Wir haben hier vielmehr die Natur seiner Leistungen zu betrachten. Das erste, was jedem auffallen muß, ist die in der Geschichte der

Literatur ganz einzig dastehende encyklopädische Ausdehnung. Er schrieb über Politik und gab die Umrisse von 255 Verfassungen; selbst die kleine über diesen Gegenstand noch vorhandene Abhandlung wird für eins der besten Werke hierüber gehalten; Dr. Arnold, der sie auswendig wußte, erklärte, er fände sie in Anwendung auf unsere Zeit von täglichem Nutzen. Seine Ethik, Rhetorik und Logik werden noch von vielen für autoritativ und unübertroffen gehalten. Seine Metaphysik würde allein schon genügen, ihm großen Ruf zu verschaffen. Seine Fragmente über Poetik sind vielleicht die werthvollsten unter allen alten kritischen Schriften. Und wenn dies noch nicht Titel genug sein sollten, so müssen wir nun auch die verschiedenartigen naturwissenschaftlichen Werke hinzufügen, welche den speciellen Vorwurf dieser Schrift ausmachen; diese umfassen Physik, Astronomie, Zoologie, vergleichende Anatomie und Psychologie. Wir können mit Sir W. Hamilton sagen: „Alle Wissenschaften tragen sein Siegel, und seine Speculationen bestimmten mittelbar oder unmittelbar die aller späteren Denker." Der weniger heißblütige Hegel drückt sich mit noch größerer Emphase aus: „Er ist in die ganze Masse und alle Seiten des realen Universums eingedrungen und hat ihren Reichthum und Zerstreuung dem Begriffe untergeordnet; und die meisten philosophischen Wissenschaften haben ihm ihre Unterscheidung, ihren Anfang zu verdanken." [14])

§. 19. Ein solches intellectuelles Phänomen muß immer Verwunderung erregen. Wir mögen uns von seiner Philosophie eine Meinung bilden, welche wir wollen, wir können der Kraft und der Vielseitigkeit seines Geistes unsere Bewunderung nicht versagen. Und dies ist nicht sein einziges Verdienst. Er ist bewunderungswürdig wegen des intensiven Drängens seines Geistes im Aufsuchen wissenschaftlicher Erklärungen der Erscheinungen zu einer Zeit, wo solche Erklärungen etwas völlig Neues waren, und wegen der vorherrschenden inductiven Tendenz, welche ihn bei allen Gegenständen zur Einsammlung von Thatsachen führte, ehe er über sie philosophirte. Der Contrast, den er in dieser Beziehung Plato gegenüber zeigt, fällt für ihn ebenso günstig aus,

[14]) Hegel, Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie (1833), II, 298.



als der Vergleich seiner literarischen Kraft für ihn ungünstig wird [15]). Plato war der kunstvollste unter den Philosophen, unter den Männern einer bedeutenden Größe aber einer der schlechtesten Forscher, sicherlich nicht aus Mangel an Kraft dazu, sondern aus seinem unglücklichen Misverständniß der Methode. Trotz einer gewissen zögernden Weitschweifigkeit des Stils und einer drückenden Umständlichkeit bei der Zurückweisung trivialer Einwände hat doch niemand vor oder nach Plato die außerordentlich schwierige Aufgabe der dramatischen Form philosophischer Debatten mit so meisterhaftem Erfolg gelöst; und infolge dieser bezaubernden Kunst, die von der Verbindung dialektischer Schärfe mit mystischen Anklängen noch unterstützt wurde (eine Schärfe, welche dem Mysticismus Hoffnung zu machen und dem Transscendentalismus ein Unterpfand zu sein scheint), hat niemand einen nachtheiligeren Einfluß auf die Cultur geübt. Der Zauber des Künstlers hat die Fehler des Denkers unsterblich gemacht. [16])

Bei Aristoteles verhält sich die Sache anders. Ist auch seine Methode, wie wir gleich sehen werden, nicht gänzlich falsch, so ist sie es doch in einem wichtigen Punkte; der Richtung nach war sie völlig richtig. Sie war eine Methode, die der Entwickelung bedurfte, und nicht wie die des Plato eine solche, auf welcher eine vernünftige Philosophie unmöglich war. Als Künstler ist

---

[15]) Maurice drückt diesen Contrast sehr glücklich in folgender Stelle aus: „Wenn der Lernende von den Werken Plato's zu denen des Aristoteles übergeht, so überrascht ihn zuerst die völlige Abwesenheit jener dramatischen Form und jenes dramatischen Gefühls, mit denen er vertraut geworden war. Die lebendigen Gestalten, mit denen er umgegangen war, sind verschwunden. Prodicus, Protagoras und Hippias strecken sich nicht mehr auf ihrem Lager aus unter Gruppen bewundernder Schüler; es gibt keine Gänge den Stadtmauern entlang, keine Vorlesungen am Ilissus, keine lebendigen Gastmähler, die zu erhabenen Discussionen über Liebe Veranlassung geben, keinen Kritias, der die Geschichten alter und berühmter Staaten wiedererzählt, die er in seiner Jugend, ehe er Tyrann wurde, gehört hatte, und vor allem keinen Sokrates, der einen Mittelpunkt der verschiedenen Gruppen bildete. Ein jeder wird vielleicht den Verlust so vieler klarer und schöner Zeichnungen bedauern, bei weitem der größere Theil der Leser wird aber der Ansicht sein, daß die Präcision und philosophische Würde der Abhandlung eine reichliche Entschädigung für den Reichthum und die Abwechselung des Dialogs darbietet." Moral and metaphysical Philosophy (1850), I, 162.

[16]) Vgl. Kap. 6: „Plato's Methode".

Aristoteles einfach nicht zu zählen; und als Schriftsteller ist er doch, was bei aller Anerkennung gesagt werden kann, viele Grade von einer ausgezeichneten Stellung entfernt. Diese Ansicht wird vermuthlich Verwunderung erregen; wir wollen sie daher umständlicher erklären. In Schriften wie der Politik, Poetik, Ethik und Rhetorik, Werken, welche des Verfassers Talent der Composition, der kunstvollen Vertheilung des Materials auf keine harte Probe stellen, ist er verständlich, zuweilen epigrammatisch, aber ohne Reiz. Wo er aber schärfer in Anspruch genommen und veranlaßt wird, zahlreiche Thatsachen und Ideen so zu arrangiren, daß sich die Gründe zu Schlüssen gipfeln, ist seine Composition herumschweifend, zerstreut und confus. Es fehlt an Illustrationen und an Seitenlichtern, die darauf hinwirkten. Der Mangel künstlerischer Composition macht dieses Fehlen von Deutlichkeit zu einem bedenklichen Fehler. Ist eines Schriftstellers Composition gut, dann bedarf es weniger der Illustration oder (um ein bei den Florentiner Platonisten beliebtes Wort zu brauchen) der Collustration. Es gibt aber wenig Schriftsteller, die diese Kunst verstehen, und Aristoteles verstand sie ganz und gar nicht. Beim Studium seiner Werke und besonders beim Versuch, seine Argumente mir zu reproduciren, machte sich dieser Mangel mir schmerzhaft fühlbar; wenn wir von der großen Autorität Cicero's unterstützte Lobpreisungen seines Stils lesen, müssen wir annehmen, daß er sich auf Werke bezog, die nicht mehr existiren, und zugeben, daß den Neueren die Majestät der griechischen Schreibart Ehrfurcht einflößt. Was auch immer die Vorzüge der Aristotelischen Diction sein mögen (und diese können nur wenig Neuere zu verstehen vorgeben), die Mängel seiner Composition sind keine Sache der Meinung, sondern der Demonstration.

§. 20. Es gehört nicht in meinen Plan, den Aristotelischen Einfluß durch die Commentare des Alexander Aphrodisiacus, Porphyrius, Jamblichus, Proclus, Themistus, Simplicius oder Philoponas zu verfolgen, die ich nur aus den von Gelehrten so reichlich gegebenen Auszügen kenne; und es hat die Kenntnißnahme dieser letzteren den lebhaftesten Wunsch in mir rege gemacht, nicht mehr zu lesen. Auch können wir nicht den glänzenden Zug der Renaissance verfolgen, in dem Argyropulos, Gaza, Philelphus, Georgios von Trapezunt, Politian, Hermolaus Barbarus,

Laurentius Valla und Reuchlin eine Rolle spielen, von denen einige im Fortgange dieses Buches angezogen werden. Die Geschichte des Aristoteles ist für viele Jahrhunderte die Geschichte der Gelehrsamkeit. Im 17. Jahrhundert kehrte die Strömung völlig um. Es ist wol wahr, daß am Ende des 16. (1590) Casaubonus und Anfang des 17. Jahrhunderts (1619) Du Val vollständige Ausgaben seiner Werke herausgaben, welche, nach den wiederholten Drucken zu schließen [17]), rapid verkauft worden sein mußten. Dies waren aber die letzten Anstrengungen der verlöschenden Wirksamkeit. Die Auflehnung gegen Autorität, welche jenes Jahrhundert charakterisirt, war natürlich und nothwendig gegen den Denker gerichtet, dessen Autorität am servilsten gefolgt worden war. [18]) Ich finde auch keine einzige Notiz einer Ausgabe nach der von Du Val. Während des ganzen 18. Jahrhunderts erschien keine Ausgabe sämmtlicher Werke, nicht einmal ein Nachdruck, und nur gelegentlich eine Ausgabe der Poetik und Ethik. Buhle's Unternehmen wurde durch den Brand von Moskau vereitelt, wobei alles von ihm gesammelte Material zerstört wurde.

§. 21. Am Ende des 18. Jahrhunderts begann eine Reaction, welche im 19. an Kraft zunahm. Lessing lenkte durch seine eigenen klaren Bemerkungen die Aufmerksamkeit auf die Poetik. Durch seine Ausgabe der Historia Animalium (1822), welche leider noch immer für den Gebrauch der Naturforscher die einzige erträgliche Ausgabe trotz ihrer Fehler ist, gab Schneider dem Studium der biologischen Werke einen neuen Anstoß. Fülleborn, Buhle und Tennemann fingen in ihren Geschichten der Philosophie an, ihm den ihm gebührenden Platz anzuweisen; aber erst Hegel

---

[17]) Buhle, I, 229—230.

[18]) Hegel, Geschichte der Philosophie, II, 416. Es ist bemerkenswerth, daß 1624 Gassendi's Werk erschien, Exercitationum paradoxicarum adversus Aristoteleos libri VII, in dem er unter anderen Sätzen folgende aufstellt: quod apud A. innumera deficiant — immensa superfluant, — immensa fallant — innumera contradicant. Das pariser Parlament, welches im 13. Jahrhundert einige von Aristoteles' Werken für ketzerisch erklärt hatte (s. Roger Baco's Protest, Opus majus [Venedig 1750], S. 10, vgl. auch Jourdain, Recherches sur les anciennes traductions latines d'Aristote [Paris 1843]), erließ im September desselben Jahres ein Edict, daß bei Todesstrafe kein Widerspruch gegen die approbirten Lehren der Alten öffentlich gelehrt werden sollte. Der Kampf war ein Todeskampf geworden.



sprach zuerst von ihm mit Enthusiasmus und gebietender Autorität. [19]) Von dieser Zeit an begann er noch einmal als der tiefste Denker betrachtet zu werden, dessen Werke emphatisch die Aufmerksamkeit der Philosophen herausforderten. Auch Sir W. Hamilton lieh von England dieser Wiederbelebung seine kräftige Hülfe, und Rosmini lenkte in Italien, doch mit mehr Rückhalt, die Aufmerksamkeit auf seine Bedeutung. [20])

Unterdessen sind die Gelehrten nicht unthätig gewesen. Brandis und Bekker wurden von der berliner Akademie beauftragt, eine vollständige Ausgabe zu besorgen. Durch drei Jahre arbeiteten sich diese fleißigen Gelehrten durch die Manuscripte in Italien, Frankreich und England; das Resultat erschien in Bekker's Ausgabe (Berlin 1831—40, seitdem in Oxford wieder gedruckt) und in dem bereits angeführten Werke von Brandis (Anm. 5). 1832 druckte Tauchnitz eine complete Ausgabe in sechzehn Bänden, 1843 erschien die von Weiße in einem Bande, keine von beiden sehr geschätzt; endlich fing 1847 Didot eine ausgezeichnete, von Bussemaker besorgte Ausgabe in vier Bänden an, die noch unvollendet ist. [21]) Von einzelnen Abhandlungen sind die Ausgaben zu zahlreich, um hier einzeln aufgeführt zu werden.

§. 22. Nach einer so langen Periode der Vernachlässigung wurde eine so energische Thätigkeit natürlich von der Neigung, die Werke zu überschätzen, veranlaßt und begleitet; und die Gefahr ist jetzt die, daß die Reaction zu weit gehe. Hegel und Sir W. Hamilton haben das Ihrige gethan, der schwankenden öffentlichen Meinung die Ueberzeugung aufzudrängen, daß Aristoteles nicht nur ein Denker von umfassender Gewalt, sondern auch von noch gegenwärtigem Werth sei, nicht blos groß für seine Zeit sei, sondern die Wahrheiten aller Zeiten anticipirt habe. Cuvier,

---

[19]) Lord Monboddo in seiner Ancient Metaphysics, Harris in seinen Philosophial Arrangements und Thomas Taylor in verschiedenen Schriften waren wol enthusiastisch genug, sprachen aber ohne Autorität.

[20]) Rosmini, Aristotele esposto ed esaminato. „Poichè le questioni che giacciono nella filosofia aristotelica sono vitali per l'uman genere, e la grandezza e l'importanza di queste restituirà sempre ad Aristotele un gran peso d'autorità". (S. 14 der mailänder Ausgabe von 1855.)

[21]) Diese und Buhle's Ausgaben habe ich benutzt; zur größern Gleichmäßigkeit im Citiren habe ich aber immer Bekker's Paginirung so nahe als möglich gegeben.



Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, de Blainville und Johannes Müller mit Scharen gehorsamer Schüler hinter ihnen haben von seinen naturwissenschaftlichen Werken gesprochen, als wenn sie au niveau der heutigen Wissenschaft ständen, und beanspruchten für ihn einige der merkwürdigsten Entdeckungen der neueren Untersuchung.

Certes il ne méritait
Ni cet excès d'honneur, ni cette indignité;

und es ist die Aufgabe der folgenden Kapitel, zu zeigen, daß sowol die frühere Vernachlässigung als die jetzige Vergötterung einer Correctur bedürfen. Für jetzt bedarf nur ein Punkt der Erwähnung. Unter seinen neueren Lobrednern finden sich Biologen, Politiker und Metaphysiker, aber kein Astronom, kein Physiker, kein Chemiker. Mit anderen Worten, in den Wissenschaften, welche in das positive Stadium eingerückt sind und in denen die Strenge des Beweises die Autorität in ihre richtige Stellung weist, werden seine Ansichten völlig vernachlässigt; dagegen werden in den Wissenschaften, bei denen wegen ihrer Complexität und Unreifheit der Einfluß der Autorität und die täuschenden Vorspiegelungen der subjectiven Methode immer noch Boden finden, seine Aussprüche als die eines mächtigen Forschers citirt.

Zweites Kapitel.

Die Dämmerung der Wissenschaft.

§. 23. In einem gewissen Sinne ist die Dämmerung der Wissenschaft so alt wie das Anbrechen menschlicher Erkenntniß. Nackt und hülflos in diese geheimnißvolle Welt gestellt, wird der Mensch zeitig dazu gezwungen, ein Verständniß ihrer Beziehungen zu ihm zu erlangen. Zuerst ist alles dunkle Empfindung. Darauf folgt eine langsam sich entwickelnde Classification der elementaren Erfahrungen. Die großen Naturkräfte sind überall in Thätigkeit, offenbaren sich überall in verschiedenartigen ineinandergreifenden Bewegungen, und diese muß er, soweit sie ihn direct berühren, zu erfassen und geistig zu entwirren suchen. Dies ist einfache Erkenntniß. Die Wissenschaft, welche eine höhere Erhebung dieser Erkenntniß ist, fängt an, wenn die Naturkräfte in ihrem Verhältniß zueinander erfaßt werden; in ihrem höchsten Aufschwunge tauchen alle persönlichen Beziehungen in einer erhabenen Uneigennützigkeit unter. Zuerst steht der Mensch vor dem „rauschenden Webestuhl der Zeit" und starrt in hülfloser Verwirrung die Bewegungen der zahllosen Schiffchen an; er weiß nicht, welche dieser Bewegungen wohlthätig für ihn, welche zerstörend auf ihn wirken. So kann er aber nicht bleiben. Seine Bedürfnisse bringen ihn sehr bald aus dieser Stellung der Verwunderung in die der Untersuchung. Die Gegenstände, welche er sieht, sind für ihn von äußerster Wichtigkeit; er muß sie aufmerksam beobachten, damit er ihre Kräfte seinen Zwecken anpassen kann. Die Erhaltung seiner täglichen Existenz hängt von der Genauigkeit ab,

mit welcher er die Eigenschaften der Dinge beobachtet, klassificirt und benutzt, ebenso wie ihre Coexistenz und Aufeinanderfolge. Er muß seine Freunde und seine Feinde unter der Menge von Kräften, die ihn umgeben, herausfinden. Keine verkünden ihre Eigenschaften unmittelbar; eine jede muß sorgfältig überwacht und geprüft werden; der innigste Freund erweist sich plötzlich unter äußerst unbedeutendem Wechsel der Bedingungen als der bitterste Feind. Dann kommen auch noch intellectuelle Bedürfnisse; vor allem der gebieterische Wunsch nach einer Erklärung. Die unwillkürliche Thätigkeit seines zunehmenden Verstandes drängt ihn, irgendeine Form zu finden, in welcher er die verschiedenen Erscheinungen miteinander verknüpfen kann. Er fängt an, das Bekannte und Zugängliche an Unbekanntes und Unzugängliches zu knüpfen; er belebt die Welt; er erklärt das was er sieht durch das was er fühlt.

So erstand die Philosophie aus der Kenntniß. Mit dem Fortschreiten der Civilisation wurde die Kenntniß ausgedehnter und präciser, die Philosophie in ihrem Schwunge ehrgeiziger. Es entstanden Künste, welche den gemeinsamen Bestand an Kenntnissen bewahrten und erweiterten und ihn als unschätzbares Erbtheil überlieferten. Jene großen Nationen, welche dieses Erbtheil gehörig pflegten und vermehrten, machten ihr Leben zu einem glänzenden und wurden der Ruhm unseres Geschlechts. Jene Nationen, welche es vernachlässigten, gingen unter oder blieben Barbaren, d. h. verhältnißmäßig hülflos und elend.

§. 24. Obgleich in diesem Sinne Wissenschaft so alt wie die Menschheit genannt werden kann, so ist doch die Bedeutung, in welcher die Neueren dies Wort anwenden, eine engere. Den Grund und Boden zu messen, die Jahreszeiten und die Länge der Tage zu messen, eine Krankheit zu heilen oder eine Wunde zu verbinden, den Boden zu pflügen und die Frucht zu ernten, ein zerbrechliches Fahrzeug mit Hülfe der Plejaden oder „Schiffersterne" eine gefährliche Küste entlang zu steuern, zu wissen, daß Feuer brennt, Flüssigkeiten verdampfen, Metalle schmelzen, — dies gehört zu den frühen Erfahrungen des Geschlechts, es ist aber keine Wissenschaft. Es sind dies die vorbereitenden Materialien, die einzelnen Thatsachen des gemeinen Wissens, welches die Energie des Menschen, mit seinem Fortschreiten zur Reife, zur

Wissenschaft entwickelt. [1]) Wissenschaft, wie wir jetzt das Wort verstehen, ist neueren Ursprungs. Wenn man auch die Entstehung ihres Keimes in jene frühe Zeit verfolgen kann, wo Beobachtung, Induction und Deduction zuerst angewandt wurden, so muß ihre Geburt in die verhältnißmäßig späte Zeit verlegt werden, wo der Geist jene ursprüngliche Neigung, zu einer Erklärung aller äußern Erscheinungen übernatürliche Kräfte aufzusuchen, von sich wies und durch systematische Untersuchung der Erscheinungen selbst ihre unveränderliche Folge und Verbindung zu entdecken strebte. Die Scheidung der Wissenschaft vom Wissen geschah Schritt für Schritt, wie die subjective Methode durch die objective ersetzt wurde; d. h. als bei jeder Untersuchung die Erscheinungen der äußeren Natur nicht mehr nach Voraussetzungen erklärt wurden, welche die Analogien der menschlichen Natur an die Hand gaben. Wir werden sehr bald den Charakter dieser Methoden ausführlicher bezeichnen (§. 31); den Weg zu einer allseitigen Würdigung derselben vorzubereiten, ist der Zweck der folgenden Paragraphen.

§. 25. Die Geschichte der menschlichen Entwickelung zeigt uns, daß es drei Weisen gibt, in welchen wir die Erscheinungen auffassen, und zwar nur drei. Da indeß die zweite ein Uebergang von der ersten zur dritten ist, können wir streng genommen nur zwei besondere Auffassungsweisen annehmen. Die erste derselben nimmt an, daß die in den Erscheinungen beobachtete Ordnung und Aufeinanderfolge abhängig ist von außer ihnen liegenden Thätigkeiten, Kräften, welche übernatürlich sind, über den Dingen liegen, nicht zu ihnen gehören. Die zweite nimmt an, daß die Ordnung der Erscheinungen einfach von inhärenten Eigenschaften der Dinge selbst abhängt, welche Eigenschaften Realitäten sind und einen Theil der Natur der Dinge ausmachen. Es leuchtet ein, daß die Dinge als von Natur entweder activ oder passiv aufgefaßt werden müssen; werden sie als passiv aufgefaßt, so können sie nur von höheren, von ihnen selbst unabhängigen Kräften bewegt werden; sind sie activ, so haben sie die

[1]) Hier den Unterschied zwischen Wissenschaft und gemeinem Wissen klar zu machen, würde uns zu weit führen, er wird in den Prolegomenen zu der Geschichte besprochen werden, von welcher der vorliegende Band ein Kapitel ausmacht.

Bedingungen ihrer Thätigkeit in sich selbst. Jede mögliche Erklärung, welche wir von den Geheimnissen um uns her aufstellen können, ruht daher auf einer von den beiden Grundannahmen über die Thätigkeit der Dinge.

§. 26. Die auf der ersten dieser beiden Annahmen ruhende Richtung des Geistes ist allen primitiven Theorien gemeinsam. Sie charakterisirt das, was Auguste Comte den theologischen Standpunkt in der menschlichen Entwickelung nennt. Mit dieser Annahme werden alle nicht gerade einfachsten und geläufigsten Erscheinungen der Thätigkeit unsichtbarer Kräfte, Geister, Gottheiten oder Dämonen zugeschrieben. Auf diese Kräfte, und nicht irgendwelche den Dingen innewohnende Thätigkeit werden die Veränderungen in den Erscheinungen bezogen. Der Wille irgendeines Geistes bewegt die Dinge. Da diese Idee des Wollens in den Analogien der menschliche Handlungen beeinflussenden menschlichen Willensacte ihren Ursprung findet, so wird auch angenommen, daß dieselbe Launenhaftigkeit und Veränderlichkeit, welche menschliche Handlungen charakterisiren, auch die äußeren Erscheinungen charakterisiren. Den Göttern könnte man noch mehr Laune zuschreiben, da wir doch von menschlichen Motiven — Begierde, Aerger und Liebe — wenigstens etwas wissen; warum aber Zeus in der Erntezeit einen Gewittersturm schickt, oder seinen eigenen Tempel durch einen Blitzstrahl entzündet, oder einen frommen Menschen zur Seite eines Gotteslästerers tödtet, wissen wir nicht. Veränderlichkeit wird allen Erscheinungsfolgen zugeschrieben mit Ausnahme der so häufig wiederkehrenden, daß die Erwartung, sie veränderlich zu finden, endlich beseitigt wird.

§. 27. In directem Widerspruch zu dieser ersten steht die wissenschaftliche Richtung, welche auf der zweiten der eben angeführten Annahmen ruht. Auf den früheren Stufen unserer Entwickelung hätte sie nie eine Verbreitung finden können. Sie schließt einen gewissen Fortschritt in der Cultur und eine große Vertrautheit mit der Regelmäßigkeit der Natur ein. Ehe die Menschen die beobachteten Veränderungen auf den Einfluß von Eigenschaften, die den Dingen innewohnen, beziehen konnten, mußte schon die starke Ueberzeugung entstanden sein, daß die Aufeinanderfolge der Erscheinungen nicht veränderlich, sondern fest bestimmt sei. Unveränderlichkeit würde unvermeidlich zu der Auffassung führen,

daß alle Veränderungen von den Beziehungen zwischen den verschiedenen Eigenschaften der Dinge abhängen, einmal dadurch, daß das Dazwischentreten eines äußern Willens, welcher dem Wesen nach unberechenbar ist, verdächtig wird, und dann, daß man sieht, es sei in der That zur Erklärung aller Veränderungen nichts nöthig, als die erkannten oder erkennbaren Eigenschaften der Dinge.

Die Ueberzeugung, daß die Dinge ihrer Natur nach nicht träge, passiv sind, nicht blos von äußern übernatürlichen Kräften beeinflußt würden, breitete sich langsam aus mit der langsam wachsenden Erkenntniß der wesentlichen Unveränderlichkeit der Erscheinungen, sobald nur die Bedingungen dieselben sind. In unseren Zeiten ist das Vertrauen auf die Beständigkeit alles Erschaffenen unerschütterlich. Die Idee der Veränderlichkeit ist aus den äußern Erscheinungen verbannt und wird nur von einer Schule noch mit Bezug auf innere Erscheinungen angenommen. Sobald eine Veränderung gegen unsere Voraussicht nicht eintritt, so nehmen wir niemals an, daß dieser Fehler an einer Laune der Natur oder irgendeiner äußern Kraft liege, vielmehr schließen wir sofort auf das Vorhandensein irgendeiner hindernden Bedingung oder Beziehung, die wir übersehen haben.

Diese ursprüngliche Auffassung der Veränderlichkeit ist nicht blos für immer verbannt, sondern diese Verbannung trifft auch die Auffassung der Aeußerlichkeit. Man nimmt jetzt an, daß die Ursachen innerhalb, nicht außerhalb des Kreises der Erscheinungen liegen. Sich von aller Speculation zurückziehend, wo sie keinen angemessenen Beweis führen kann und wo ihre Methoden unwirksam sind, steht die Wissenschaft von der Untersuchung der letzten Ursachen ab und sagt nichts in Bezug auf das Mysterium der Schöpfung; geschaffene Dinge und natürliche Erscheinungen behandelnd, setzt sie keine Veränderlichkeit in der Regel ihrer Aufeinanderfolge und Coexistenz voraus. Jener Geistliche, welcher dem Bauer sagte, es sei unnütz, um Regen zu beten, wenn sich der Wind nicht drehte, hatte den wissenschaftlichen Standpunkt eingenommen und den Bitten gegen die natürliche Ordnung mistrauen gelernt, weil diese Ordnung keine veränderliche ist. In früheren Zeiten würde dieser Mann die Richtung des Windes für völlig bedeutungslos angesehen und geglaubt haben, daß das Gebet im Stande sei, eine Aenderung des Wetters herbeizuführen

dadurch, daß es eine Aenderung in dem Willen dessen herbeiführte, der das Wetter regulirte.

Im primitiven theologischen Zustande war dem Geiste der Menschen die Sonne ein im feurigen Wagen fahrender Gott, der Mond eine Göttin und Jägerin. So schwierig war es, diesen Personificationen zu entgehen, daß wir Ueberbleibsel dieses Polytheismus selbst in den Lehren der christlichen Kirche finden, die jedem Planeten seinen Schutzengel beigibt.[2]) Der wissenschaftliche Geist ersetzt diese Götter und Engel durch Naturgesetze, nach welchen sich die Planeten durch Kräfte und unter Bedingungen bewegen, welche den in allen anderen sich bewegenden Körpern beobachteten ähnlich sind. Nachdem entdeckt worden war, daß die Bahn der Planeten eine Ellipse beschreibe, bewies Newton aus dynamischen Grundsätzen, daß ein Körper eine solche Bahn nur infolge der Wirkung zweier Kräfte beschreiben könne, deren Veränderungen im wechselseitig umgekehrten Verhältniß zum Vector stehen, — die eine Kraft sei centrifugal, die andere centripetal. So entthronte das Gravitationsgesetz die willkürlichen Thätigkeiten. Wenn es auch an und für sich nicht verständlicher ist als die Handlungen der Götter waren, so hat dies Gesetz doch den unendlichen Vortheil, daß es astronomische und terrestrische Erscheinungen zu einer allgemeinen Harmonie verbindet und eine systematische Coordination aller beobachteten Thatsachen gestattet. Außerdem beseitigt es die vorausgesetzte Veränderlichkeit der Wirkung und führt zum sorgfältigen Studium der unvermeidlichen Regelmäßigkeit, statt die Versuche zu ermuthigen, die unvermeidliche Ordnung durch Gebete, Bitten und Anrufungen oder das Opfern thierischen Lebens bestimmen zu wollen, ihren Lauf zu ändern.

§. 28. Diese beiden einander scharf gegenüberstehenden Arten der Auffassung der Erscheinungen, von welchen die eine die Geheimnisse der Existenz zu durchdringen und die Gesetzmäßigkeit der äußern Welt durch Kenntniß der letzten Ursachen zu erklären strebt, während die andere nur die genauen Beziehungen der Coexistenz und Aufeinanderfolge, welche jene Gesetzmäßigkeit bestimmen,

[2]) „Le père Schot, jésuite, a écrit qu'en 1660 on voyait à Rome la Basilique des Sept Anges Gubernateurs des Planètes." Saverien, Histoire des progrès de l'esprit humain (Paris 1775), S. 222.

zu entdecken sucht, ohne die letzten Ursachen zu erkennen zu hoffen, — diese beiden Auffassungsweisen bedürfen irgendeine Zwischenstufe, die dem Geist von der einen zur andern überzugehen gestattet. Einen solchen Uebergang vermittelt das metaphysische Stadium, welches mit dem theologischen insoweit übereinstimmt, als es gleichfalls eine Erkenntniß der letzten Ursachen annimmt, und ferner noch annimmt, daß diese letzten Ursachen dem Wesen nach unabhängig von den Dingen selbst sind.[3]) Es weicht aber von dem theologischen dadurch ab, daß es die Idee einer Veränderlichkeit dieser Wirkungen zurückweist; hierdurch bildet es den Uebergang zur wissenschaftlichen Auffassung. An der Stelle von Gottheiten nimmt es abstracte Kräfte an. Die persönliche Wirkung wird so durch allmähliche Modification zu einer unpersönlichen, die Gottheit zu einer Abstraction, und diese wieder allmählich immer materieller, wie wir in der Aufeinanderfolge sehen von 1) Gottheit, 2) Kraft und 3) Fluidum oder Aether.

Obgleich nun die als die letzten Ursachen der Veränderungen angenommenen Kräfte weder die Dinge selbst, noch Eigenschaften der Dinge sind, so werden sie doch als untrennbar von den Dingen und unveränderlich in ihrer Wirkung angenommen. Auf diese Weise bilden sie einen leichten Uebergang zu der reinen objectiven Auffassung von Gesetzen. Zum Beispiel: die Pflanzenseele, welche als Ursache aller an Pflanzen beobachteten Erscheinungen angenommen wird, ist nicht die Pflanze, auch nicht eine Eigenschaft der Pflanze, ebenso wenig das Resultat der vielen Eigenschaften der Pflanzen: es ist eine Existenz sui generis, kraft deren die Pflanze ist. Gleichzeitig ist diese Pflanzenseele ausschließlich auf die Pflanze beschränkt; sie hat keine andere Form des Daseins; sie existirt nur unter den Bedingungen des Pflanzenlebens. Und wenn der Biolog geduldig diesen Bedingungen nachspürt, so nimmt sie wol der Metaphysiker willig an, protestirt aber einfach gegen die Annahme, daß das Leben der Pflanze von nichts anderem abhänge, als von der gegenseitigen Action und

---

[3]) „Le caractère fondamental des conceptions métaphysiques est d'envisager les phénomènes indépendamment des corps qui nous les manifestent, d'attribuer aux propriétés de chaque substance une existence distincte de la sienne." Comte, Cours de Philosophie positive (1835), II, 446.

Reaction der Eigenschaften, welche den die Pflanze zusammensetzenden Moleculen innewohnen; er behauptet, daß außer diesen noch die Pflanzenseele bestehe, welche die Molecule arrangire und ihre Kräfte dirigire.

§. 29. Solche sind die drei Auffassungsweisen des Naturlaufes, welche eigenthümlich in das Gewebe der Geschichte der Menschheit eingewoben erscheinen. Eine jede ist zu gewissen Zeiten vorherrschend gewesen. Eine jede hat einen mächtigen Einfluß auf unsere Cultur gehabt. Es ist aber klar, daß der Fortschritt, nachdem der Geist einmal seine früheren Entwickelungszustände durchschritten hatte, in bedenklicher Weise durch theologische und metaphysische Erklärungen der Naturerscheinungen aufgehalten wird. Ob derartige Erklärungen jetzt in irgendeinem andern Untersuchungsfelde wünschenswerth sind, ist eine Frage, die hier nicht durchgesprochen zu werden braucht; so viel ist aber gewiß, daß sie Hindernisse für den Fortschritt der Wissenschaft sind. Die theologische Erklärung ist ein Hinderniß, weil es die Aufmerksamkeit auf das lenkt, was nur immer in Bezug auf den Willen und die Absicht der Gottheiten angenommen, was nur als in den Erscheinungen sich offenbarend vermuthet wurde, statt den Geist zu einem tieferen und ernsten Studium der in der Natur offenbarten Wahrheiten anzuregen. Die metaphysische Erklärung ist ein Hinderniß, weil es die Aufmerksamkeit von der sorgfältigen Erwägung der Thatsachen abzieht und den Geist mit unerwiesenen und unerweisbaren Annahmen täuscht.[4])

Wenn ein epidemisches Fieber das griechische Lager heimsuchte, so wurde die Ursache sofort in Apollo's Zorn gesucht. Wäre die Gottheit nicht erzürnt worden, so würde das Volk nicht bestraft. Was hat ihn erzürnt? Es ist gewiß die seinem Priester zugefügte Beleidigung gewesen. Nach diesem natürlichen Schluß handelnd, überlegten sie, wie sie seinen Zorn besänftigen könnten. In der Krim litten unsere Truppen auch am Fieber; wir bedachten die Ventilation und Drainage; eine Idee, welche den Griechen

[4]) „Nous devons examiner la nature par tous les moyens que fournissent l'observation et l'expérience; et non leur supposer des principes sur lesquels l'esprit se repose et croit avoir tout fait lorsqu'il lui reste tout à faire.“ Vicq d'Azyr, Discours sur l'Anatomie. Oeuvres (1855), IV, 15.

nicht blos unwirksam, sondern gotteslästerlich erschienen wäre. Auf dem Palatin errichteten die Römer der Göttin des Fiebers einen Tempel. Wir bauen Fieberhospitäler und unsere Form des Gebets ist eine Dosis Chinin. [5])

Solange Krankheiten für die Producte übernatürlicher Einwirkungen gehalten wurden, suchte man ihre Heilung ganz entsprechend in Anrufungen, Opfern, Gebeten und Zaubersprüchen, und nicht im Studium des Organismus und einer genauen Bekanntschaft mit den Eigenschaften der Dinge. Und wenn es auch wahr ist, daß das Vertrauen zu Bitten an Uebernatürliches niemals ganz das Vertrauen zu allen bekannten natürlichen Mitteln ausschloß, da das Chinin so gut wie Gebete angewendet wurde, so war doch schon die blose Thatsache, daß die Menschen die Gesetzmäßigkeit der Erscheinungen von einem veränderlichen Willen abhängig sein ließen, ein Hinderniß für ein eindringliches und geduldiges Studium natürlicher Mittel. Sobald man einsah, daß die Krankheiten die von gewissen Zuständen organischer Substanzen untrennbaren Resultate seien und daß unter ähnlichen Bedingungen die Wirkung dieser Substanzen unveränderlich sei, erkannte auch der Geist die Nothwendigkeit, das eitle Vertrauen auf Anrufungen aufzugeben, und widmete eine ernste Aufmerksamkeit dem Studium der Dinge und den Bedingungen von Gesundheit und Krankheit.

§. 30. Die theologischen, metaphysischen und wissenschaftlichen Erklärungen haben drei verschiedene Kriterien oder Bürgen. Die Verbürgung der ersten ist priesterlich. Eine Schlußfolgerung wird für wahr gehalten, wenn sie mit den Lehren vereinbar ist, deren Erklärer das Priesterthum ist. Da diese Lehren für unbestreitbar gehalten werden, werden sie als Maßstab aller Wahrheit

---

[5]) Für einen nur mäßig im Gebrauch der Beweise und des logischen Zusammenhangs geübten Geist ist der alte Aberglaube absolut unfaßbar. Was können wir z. B. als den Grund ansehen, warum die Druiden glaubten, daß sie aus den Windungen eines Sterbenden Winke in gefahrvollen Momenten ableiten könnten? Sie ergriffen irgendeinen Unschuldigen, stießen ihm ein Messer in die Brust, „à ce coup mortel ce misérable tombant à la renverse, on augurait de l'événement à venir en observant les circonstances de sa chute, les convulsions de différentes parties de son corps et le rejaillissement de son sang." Histoire littéraire de la France, par les Bénédictins de S. Maur (1733), I, 28.

betrachtet. Die Verbürgung der zweiten ist etwas weniger absolut; sie kann in Frage gezogen werden, da sie auf Vernunft, nicht auf Glauben beruht; nichtsdestoweniger wird jeder Schluß, welcher logisch von allgemeinen, von Metaphysikern angenommenen Lehren abgeleitet werden kann, von ihnen als bewiesen betrachtet. Für den Theologen reicht es hin, wenn er einen Text anführen kann. Für den Metaphysiker ist es ausreichend, wenn er seinen Satz von „klaren und bestimmten Ideen" ableiten kann.

Die Verbürgung der Wissenschaft liegt in der Bestätigung durch die directe oder indirecte Erfahrung (§. 64). Sie mistraut der Gültigkeit von Schlüssen a priori oder von Erklärungen, die allein aus allgemeinen Ideen über die natürliche Ordnung hergenommen worden waren, wenn nicht diese allgemeinen Ideen rigorös als Nothwendigkeiten des Denkens nachgewiesen worden sind oder als solche, welche die beobachtete Gesetzmäßigkeit darstellen (§. 63a). Was sein müßte oder sein könnte, hat dem zu weichen, was ist. Die allgemeinen Theorien der „Wissenschaft" werden niemals, wie die der Theologie und Metaphysik, als endgültige aufgefaßt. So fest sie heute begründet sein mögen, sie können morgen durch eine neue Entdeckung erschüttert werden. Während überdies bei allgemeinen wissenschaftlichen Theorien der eine Theil als über jede Frage sicher betrachtet wird, solange der Horizont der Erkenntniß sich nicht erweitert, wird zugegeben, daß ein anderer Theil mehr oder weniger hypothetisch oder annähernd wahr ist. Auf jeden Fall heißt die Wissenschaft Forschung und Zweifel willkommen; ihre endliche Verbürgung liegt in der Uebereinstimmung mit Thatsachen. Ihre allgemeinen Theorien sind langsam ausgearbeitet, Schritt für Schritt verificirt worden und repräsentiren daher in einer ziemlichen Ausdehnung die wirklichen Thatsachen; sie sind nicht willkürliche, auf oberflächliche Analogien gegründete Vermuthungen oder von nicht bestätigten Voraussetzungen hergeleitete Schlußfolgerungen. [6])

6) „Expliquer un phénomène se réduit toujours à faire voir que les faits qu'il présente se suivent dans un ordre analogue à l'ordre de succession d'autres faits, qui sont plus familiers, et qui dès lors semblent être plus connus." Barthez, Nouveaux Élémens de la Science de l'Homme (Paris 1816), I, 8.

Der Contrast zwischen der metaphysischen und wissenschaftlichen Sicherheit liegt darin, daß die Bestätigung, deren beide bedürfen, von der einen außer Acht gelassen, von der andern emphatisch in den Vordergrund gestellt wird. Während beide, sowol der Metaphysiker als der Naturforscher Schlüsse aus allgemeinen Theorien ableiten, ist der eine zufrieden mit logischer Symmetrie, der andere verlangt eine Confrontation mit den Thatsachen. Die alten Astronomen glaubten an die Einförmigkeit der siderischen Umläufe und an die Kreisform ihrer Bahnen. Nach subjectiven Gründen ist dieser Glaube nicht blos logisch, sondern unwiderstehlich. Wie konnte man auf den Gedanken kommen, bemerkt Biot [7]), daß diese Bewegungen veränderlich seien, die man in so vollkommener Freiheit vor sich gehen und in so starr übereinstimmenden Perioden ablaufen sah, daß man keine Hindernisse vermuthete? Wie konnten solche Bewegungen beschleunigt oder verlangsamt werden, da sie ja in der That ewig waren, und weder einem Anstoß noch einem Widerstand ausgesetzt waren? Nach dieser Voraussetzung einer Gleichförmigkeit war die Kreisform der Bahnen ein nothwendiger Schluß. Die logische Kette war vollkommen. Sie hielt den Geist so befangen, daß dem Eindringen der Wahrheit beinahe der Weg versperrt war. Kepler hatte Mühe, seine eigene Entdeckung für wahr zu halten, als unzweifelhafte Beweise darthaten, daß die Bahn des Mars nicht kreisförmig, daß daher die Geschwindigkeit desselben nicht gleichförmig, sondern periodischen Veränderungen unterworfen sei. A priori betrachtet, konnte nichts plausibler sein als die alte Theorie; sobald indessen mit passenden Verificationsweisen die Theorie geprüft wurde, stürzte das ganze Gebäude wie ein Kartenhaus zusammen.

§. 31. Ich habe so die drei Arten speculativer Forschung zu charakterisiren versucht, auf welche die Menschen aller Zeiten die Thatsachen der Natur erklärt haben; es stellen diese Arten, wie Auguste Comte scharfsinnig sah, die nothwendige Entwickelung speculativen Denkens dar. Um die Zweideutigkeit zu vermeiden, welche in den Ausdrücken theologisch und metaphysisch liegt, können wir alle drei unter die subjective und objective Methode gruppiren, deren Tendenzen so zu charakterisiren sind: die subjective

7) Études sur l'Astronomie Indienne et Chinoise (1862), S. 58.

leitet alle Erklärungen äußerer Erscheinungen von Voraussetzungen her, die direct das Bewußtsein darbietet; sie identificirt die äußere Gesetzmäßigkeit mit der innern. Es ist klar, daß dies die primitive Methode ist. Wenn wir uns in frühen Zeiten unserer Entwickelung Erscheinungen gegenüber finden, deren Gesetzmäßigkeit wir nicht verstehen, so befriedigen wir die unwiderstehliche Ungeduld, welche eine sofortige Erklärung verlangt, damit, daß wir annehmen, die Dinge würden bewegt so wie wir bewegt werden. Wir fühlen, daß unsere eigenen Handlungen durch unsern Willen, durch das geheimnißvolle Etwas in uns bestimmt werden; den Bewegungen äußerer Gegenstände legen wir eine ähnliche Ursache bei. Ganz anders ist es bei der objectiven Methode. Diese entspringt aus einer ausgedehntern und genauern Kenntniß der Dinge; Vertrautheit mit ihnen enthüllt nach und nach etwas von ihrer regelmäßigen Gleichzeitigkeit und Aufeinanderfolge. Mit der Anhäufung derartiger Erkenntniß wird die Erklärung, welche ursprünglich aus dem innern Bewußtsein entnommen war, unwiderstehlich beiseite geschoben. Sie enthüllt die kosmische Ordnung immer mehr und mehr als ein nicht nach den Analogien menschlicher Persönlichkeit meßbares System. In dem Lichte solcher Erkenntniß hören die Menschen auf, in der Heftigkeit eines Sturmes Zorn, in dem Dunkel einer Finsterniß eine Prophezeiung zu vermuthen. Der Wilde, welcher die Uhr für lebendig hält, kann nur dadurch zum Verlassen dieser subjectiven Hypothese gebracht werden, daß er positive Kenntniß von den Eigenschaften eines federnden Stahlplättchens und der Thätigkeit eines Mechanismus erhält; sobald er indeß diese objective Kenntniß erlangt hat, hört er auf wegen einer Erklärung Zuflucht zu den Analogien seiner eigenen Natur zu nehmen. [8])

Die subjective Methode nimmt directe Erkenntniß der Natur

[8]) Der Einfluß der subjectiven Methode ist beständig in commerciellen und anderen Unternehmungen zu beobachten, welche die Menschen vorschnell in dem Vertrauen unternehmen, daß die Thatsachen sich ihren Wünschen entsprechend bequemen werden. Ein Mensch sieht einen großen Vortheil für sich, wenn die Ereignisse eine gewisse Richtung einschlagen, und er glaubt, daß diese Richtung eingeschlagen werden wird, weil er es sehnlich wünscht. Der objectivere Geist läßt seine Wünsche beiseite und versucht die Chancen der Richtung aus einer Kenntniß der äußeren Bedingungen zu berechnen.

der Dinge und der letzten Ursachen alles Wechsels in Anspruch. Die objective Methode, die nur die Dinge betrachtet und die Stellung einfacher Zuschauer für uns beansprucht, gibt die Hoffnung auf, je die Geheimnisse der Existenz zu durchdringen, jemals das innerste Wesen der Dinge zu kennen, und hofft nur die unveränderliche Gesetzmäßigkeit der Gleichzeitigkeit und Aufeinanderfolge zu entdecken. Die eine beansprucht eine Erkenntniß der „Noumena", die andere eine Kenntniß der Gesetze der Erscheinungen.

§. 31 a. Es ist daher klar, weil die subjective Methode aus unserer Unkenntniß und die objective Methode aus unserer positiven Kenntniß entspringt, daß es in der Geschichte unseres Geschlechts keine Periode gegeben haben kann, in der eine von beiden Methoden ausschließliche Annahme gefunden hätte. Selbst die frühesten und kenntnißlosesten Völker müssen mit gewissen Erscheinungen so weit vertraut geworden sein, daß sie dieselben ohne Bezugnahme auf Gottheiten erklärt haben, die sie in weniger gewöhnlichen Fällen ganz unwillkürlich anriefen. Der Mensch hielt die beobachteten Eigenschaften der Dinge für ausreichend zur unmittelbaren Hervorbringung der Veränderungen, sodaß er durch Zuhülfenahme dieser Eigenschaften oft im Stande war, den Lauf der Erscheinungen seinen Bedürfnissen entsprechend zu modificiren. Nachdem er gelernt hatte, daß, wenn das Holz nicht trocken sei, selbst sein Götze es nicht entzünden könne, kam er bald darauf, sein Augenmerk auf die Trockenheit zu lenken und aufzuhören, seinen Fetisch anzurufen. Obgleich nun aber auf der andern Seite die fortgeschrittensten Nationen Europas mit Bezug auf die meisten kosmischen Erscheinungen entschieden eine wissenschaftliche Haltung eingenommen haben, so haben sie doch noch in ihren theoretischen Systemen eine bedeutende Zumischung theologischer und metaphysischer Auffassungen.

Das Erstehen der objectiven oder wissenschaftlichen Methode ist in der Geschichte der Menschheit ein spätes Ereigniß, wenn wir dasselbe nicht in isolirten fragmentären Versuchen suchen, sondern als eine systematische und bewußte Richtung des Geistes betrachten. Es ist ein spätes, aber ruhmwürdiges Ereigniß, von dem in den früheren Civilisationen keine Spur sichtbar ist. Das Anbrechen dieser neuen Aera, in welcher die Natur

ohne Beziehung auf übernatürliche Kräfte erforscht wurde, nur mit der Absicht ihr Alphabet zu entziffern und ihre eigene geheime Schrift zu lesen, ist in Italien zu suchen. Es waren die Griechen und speciell die italienischen Griechen, welche diese Umwälzung begannen. Indem ich dies sage, bin ich nicht uneingedenk der von vielen gelehrten Forschern vertretenen Meinung, daß der Orient die Wiege der Wissenschaft gewesen sei. Es ist dies ein Gegenstand, der hier nicht gehörig discutirt werden kann, auch kann ich mir nicht anmaßen, die zu einer solchen Discussion nöthige Gelehrsamkeit zu besitzen. Wenn ich aber auch den Gegenstand würdigeren Händen überlasse, so führt mich doch eine allgemeine Betrachtung zur Ueberzeugung. Wir haben durchaus keinen Beweis, daß die Aegypter, Assyrer, Perser oder Hindus die wahre wissenschaftliche Methode erfaßt hätten, und es gibt positive Beweise, daß sie die ihnen oft zugeschriebene positive Kenntniß nicht besessen haben können, einfach weil sie die Instrumente nicht besaßen, mittels deren solche Kenntniß erlangt wird. Sie hatten nicht die nöthige Mathematik; sie hatten die Hülfsmittel nicht. Wenn die Thatsachen nicht genau gekannt sind, müssen die Gesetze dunkel bleiben. Genauigkeit in der Kenntniß der Thatsachen, das heißt wissenschaftliche Genauigkeit hängt von den Hülfsmitteln der Messung und Berechnung ab. Wissenschaft ist vorwiegend quantitativ, d. h. sie hängt ab von der genauen Bestimmung der Quantitäten von Zeit, Raum und Kraft; daher hängt ihr Fortschritt aufs innigste mit der Vervollkommnung und Anwendung der Hülfsmittel der Messung und Berechnung zusammen. Da dem Orient diese fehlten, fehlte ihm auch nothwendig wissenschaftliche Erkenntniß.

Ich bin nicht blos genöthigt, den Gelehrten zu folgen, welche dem Orient die Ansprüche an das Grundlegen einer wissenschaftlichen Aera absprechen, sondern ich möchte auch die Ansprüche der Aegypter als Astronomen, die häufiger zugestanden werden, in Frage stellen. Daß sie zahlreiche Beobachtungen machten und etwas von dem vorbereitenden Material anhäuften, ist zuzugeben, ohne damit ihrem wissenschaftlichen Anspruch irgendwie zuzustimmen. Es würde schwer zu beweisen sein, daß sie auch nur einer der Grundanschauungen Herr geworden wären. Wir lesen allerdings von Priestern, die frei vom Tagewerk ihre Muße dem

Studium widmeten; welcher Art aber war ihr Studium? Wir hören von ihren sorgfältigen Beobachtungen und ihren ungeheuern Annalen, bei welchem Punkte Uebertreibung traditionell geworden ist: Hipparchus spricht davon, daß die Assyrer continuirliche Berichte für 270,000 Jahre hätten; Diodorus sagt, daß die Chaldäer für ihre Beobachtungen ein Alter von Myriaden von Jahren in Anspruch nehmen; und „Martianus Capella nimmt eine Angabe an, daß Astronomie von den Aegyptern 40,000 Jahre im geheimen getrieben worden sei, ehe sie der übrigen Welt bekannt worden sei". [9]) Wenn dies wahr wäre, würde es nur noch entschiedener ihre Prätensionen widerlegen; denn den Himmel 40,000 Jahre beobachtet und nicht ein einziges astronomisches Gesetz entdeckt zu haben, beweist, daß ihnen auch die Rudimente exacter Wissenschaft fehlten. Wenn wir in der That überlegen, daß sie nicht eins der Fundamentalgesetze der Bewegung entdeckt haben und mit Trigonometrie unbekannt waren, so liegt es auf der Hand, daß sie keine exacten Kenntnisse und auch nicht die Mittel besaßen, sie zu erlangen. [10])

Die Aegypter machten Beobachtungen, welche für ihre Bedürfnisse hinreichend genau waren, aber nicht für die Wissenschaft. Und sobald wir von der Astronomie auf die andern Wissenschaften übergehen, hört die Discussion auf. Niemand denkt daran, den Ursprung der Dynamik, Optik, Akustik, Anatomie u. s. w. in den Orient zu verlegen. Unzweifelhaft müssen wir zu den Griechen gehen, um diesen zu suchen; ebenso wie wir bei ihnen nach der systematischen Anwendung einer Methode suchen müssen. Die Untersuchungen der Pythagoräer über die Schwingungen der Körper sind die frühesten Untersuchungen in der Physik, welche in einem

---

[9]) Lewis, Historical Survey of the Astronomy of the Ancients (1862), S. 264.

[10]) „A la réserve du gnomon, tous les instrumens astronomiques sont des inventions des Grecs. Nul autre peuple n'a produit aucune observation qui méritât ce nom." Delambre, Hist. de l'Astronomie ancienne (1817), I, 20. Vgl. auch Montucla: Histoire des Mathématiques (1768), und Muschenbroeck, Cours de Physique expérimentale, par Sigaud de la Fond (Leyden 1769), I, 23. Ueber die Astronomie der Hindu s. Biot, Études sur l'Astronomie Indienne et Chinoise (1862), S. 47, wo bewiesen wird, daß die Griechen die Aeltern der Hinduwissenschaft waren.

wissenschaftlichen Geiste aufgefaßt waren. [11]) Durch die Entwickelung des mächtigen Hülfsmittels der Berechnung und durch die beharrliche Constanz, die Ursachen der Erscheinungen unbekümmert um theologischen Einfluß zu erforschen, regte jenes wunderbare Volk die intellectuelle Bewegung an, welche in neueren Zeiten Siege davongetragen hat, die selbst die Träume der Poeten an Glanz übertreffen.

§. 32. Man beachte die Bedeutsamkeit der Thatsache, daß wir den Griechen die Mathematik verdanken. Von allen Wissenschaften ist dies diejenige, welche am strengsten die wahre Methode darstellt. In ihr hat das Uebernatürliche gar keine Stelle. Sie läßt keine außerhalb liegenden Wirkungen zu. Sie fesselt den Geist an Verhältnisse und nur an Verhältnisse. Hierdurch zwingt sie den Geist, die streng wissenschaftliche Richtung anzunehmen, nämlich die ängstlichste Sorgfalt mit Bezug auf Genauigkeit sowol der Thatsachen als der Schlüsse. Es ist schon vieles über die größere Gewißheit der Mathematik geschrieben worden; ich meine aber, dies ist nicht ein Resultat der Einfachheit ihrer Symbole oder der Einfachheit der sie beherrschenden Ideen; denn es ist ja klar, daß wir sehr einfache Zeichen und sehr klare Ideen anwenden können und doch zu sehr unsichern und sehr absurden Schlüssen gelangen. [12]) Die größere Gewißheit und Genauigkeit der Mathematik verdankt sie der Thatsache, daß eine Hypothese für nichts anderes als eine Hypothese gelten darf; keine Ableitung wird eher

11) „Pendant qne les Etrusques torturaient et défiguraient la Nature ponr faire coincider les pbénomènes qn'ils observaient avec leurs idées mythologiques, et qne les Grecs tournaient leurs plns grands efforts vers les problèmes métaphysiqnes qui surpassent les forces bnmaines, les habitans dn Midl de l'Italie cultivèrent les sciences de l'observation suivant la métbode expérimentale et contribuaient aux progrès de la géométrie et de l'arithmétique. Les recherches des Pytbagoriciens sur les vibrations des corps sont les plus anciennes expériences de pbysique qui soient parvenues jnsqn'à nous." Libri, Hist. des Sciences mathématiques en Italle (Paris 1838), I, 28.

12) Une propositlon tont à fait absurde pent être extrêmement précise, comme si l'on disait que la somme des angles d'un triangle est égale à trols angles droits; et nne proposition très certaine pent ne comporter qu'une préclslon fort médiocre, comme lorsqn'on affirme que tont homme mourra." Comte, Cours de Pbilosopbie positive (1830), I, 103.



für eine wirkliche Angabe gehalten, bis sie bewiesen ist. In allen übrigen Wissenschaften hat dagegen der Geist große Mühe, seine Ungeduld zurückzuhalten, und wird dadurch bestimmt, nicht verificirte Thatsachen hinzunehmen und auf nicht bestätigte Deductionen sich zu verlassen; sobald aber die Angaben und Deductionen rigorös verificirt sind, sind die Wahrheiten der Physik und Chemie so *gewiß* wie die der Mathematik.

Es gibt noch ein zweites wichtiges Element der wissenschaftlichen Forschung, was wir den Griechen zu danken haben: die wissenschaftliche Anwendung des Skepticismus; ohne diesen würde in der That die Forschung vergebens und eine wahre Methode unmöglich sein. Entschlossen, sich nicht länger bei traditionellen Dogmen zu beruhigen, sahen die Griechen früh ein, daß, wenn Beobachtung und Vernunft die Führer bei der Untersuchung sein sollten, diese doch dem Irrthum ausgesetzten Führer einer beständigen Ueberwachung bedürften. „Leute, die etwas zu lernen wünschen", sagt Aristoteles, „müssen zuerst zu zweifeln lernen; denn die Wissenschaft ist nur die Lösung von Zweifeln"[13]; ein Aphorismus, der, in jenen Tagen neu, in unsern eine Tautologie ist.

Daß die Griechen den Skepticismus, den sie so einschärften, nur unvollständig ausübten, wird sich später zeigen. In ihrem Eifer, Erscheinungen zu erklären, waren sie viel zu bereit, Beobachtungen hinzunehmen, die nicht controlirt, Deductionen, die nicht bestätigt waren. Nichtsdestoweniger ist es ihr unsterblicher Ruhm, die *Nothwendigkeit* des Beweises anerkannt zu haben; und diese Anerkennung war selbst wieder eine Folge davon, daß sie aufhörten, die Erscheinungen als die directen Resultate übernatürlicher Kräfte zu erklären. Hippokrates zeigt schon unter vielem, was in den Augen moderner Wissenschaft verkehrt ist, den neuen, damals die Forschung leitenden Geist. Wir wollen ein Beispiel anführen. Er spricht von einer Krankheit, die einem Gotte zugeschrieben wird, und bemerkt: „Ich für meinen Theil glaube, daß diese Krankheit ebenso von einem Gotte herrührt, wie andere, und daß es keine Krankheiten gibt, die mehr göttlich oder

---

[13]) Metaphys. III, 1.; vgl. Phys. I, 2. ἔχει γαρ φιλοσοφίαν ἡ σκέψις.

mehr menschlich sind als andere. Jede Krankheit kommt nach natürlichen Gesetzen; keine hat einen andern Ursprung". [14])

§. 33. Eine glückliche Vereinigung von Temperament und Cultur machte dies wunderbare Volk fähig, die ganze Natur im Aufsuchen der wahren Beziehungen der Dinge zu durchstreifen, ohne sich durch eingebildete Fictionen in Bezug auf außerhalb liegende, wesentlich mysteriöse Kräfte zu verschüchtern. Das Geheimnißvolle wurde nicht verleugnet; es wurde nur einfach beiseite gesetzt, aus der Sphäre des wissenschaftlichen Denkens entfernt. Die Griechen hatten einen freien, unabhängigen, unternehmenden, aufrührerischen, neugierigen Geist; kühn im Zweifeln, suchten sie eine Lösung ihrer Zweifel auf ihren eigenen Wegen. Sie verweigerten Unterwerfung unter aufgestellte Theorien. Sie wollten weder Priester noch Philosophen als ihr Orakel ansehen. Ohne direct dem Priester zu widersprechen, errichteten sie kühn ihre besondere Akademie neben dem Tempel.

Sowol ihre Schwäche als ihre Stärke halfen den Griechen bei dieser neuen Unternehmung. Denn eine Schwäche von ihnen war es, daß sie nur wenig Sympathie mit jenem Gefühl des Unendlichen hatten, welches einige andere hervorragende Nationen charakterisirt. Dies ist in ihrer Kunst zu sehen; eine Kunst, die in der Klarheit und Proportionalität, in der Schönheit der gebrochenen Linien und der Ruhe symmetrischer Einfachheit ohnegleichen ist, welche aber keine jener freieren Aufschwünge besitzt, die zur Erhabenheit der christlichen Kunst führte. Griechische Kunst ist eine Laute, keine Orgel.

Aristoteles ist eine schlagende Erläuterung dieser Vortrefflichkeit und dieses Mangels. Er erscheint jeden Sinnes für das Unaussprechliche völlig bar. Keine Eigenschaft ist bei ihm bemerklicher, als sein rückhaltloses Vertrauen in die Fähigkeit des menschlichen Geistes, das Universum zu verstehen; eine Eigenschaft, die augenscheinlich mit dem eben erwähnten Mangel zusammenhängt. Von Besorgnissen in Bezug auf den Umfang menschlicher Fähig-

[14]) Hippokrates, De Aëre, aquis et locis. CVII. Ed. Coray (Paris 1800), I, 100. ἐμοὶ δὲ καὶ αὐτέῳ δοκέει ταῦτα τὰ πάθεα θεῖνα εἶναι, καὶ τ'ἄλλα πάντα, καὶ οὐδὲν ἑτέρον ἑτέρου θείοτερον, οὐδὲ ἀνθρωπινώτερον, ἀλλα πάντα θεῖα· ἕκαστον δὲ ἔχει φύσιν τῶν τοιουτέων, καὶ οὐδὲν ἄνευ φύσιος γίγνεται.

keiten scheint er nie beunruhigt zu werden, weil sein nie zögernder Geist der Scheu entbehrt. Das Bewußtsein der sich andern Geistern tief einprägenden Thatsache wohnt ihm nicht bei, daß der Kreis des Wißbaren unendlich beschränkt ist; daß jenseits desselben ein unendliches Geheimniß liegt, welches wol dunkel als dort liegend, aber auch als undurchdringlich erkannt wird. Das Vorhandensein des Bösen bereitet seiner Seele keine Verlegenheit; es wird als einfache Thatsache hingenommen. Anstatt dadurch beunruhigt, traurig gestimmt zu werden, erklärt er es ruhig als die Folge davon, daß die Natur ihre Meinung nicht richtig niedergeschrieben habe. Dies Geheimniß, welches so viele empfindsame nachdenkende Gemüther mit Angst erfüllt hat, hält er nur für schlechte Orthographie (§. 107).

Obgleich er bereitwillig genug die Trüglichkeit des Menschen anerkennt, spricht er doch, so viel ich mich erinnern kann, nirgends die Ueberzeugung von einer der Vernunft innewohnenden Trüglichkeit aus. Sein Zeitgenosse, der Verfasser des „Predigers", erklärt ganz nachdrücklich, daß alle Wissenschaft eitel sei. Auch war dies nicht blos der niedergeschlagene Ausdruck seines eigenen Gefühls traurigen Fehlschlagens; es war die ernstliche Ueberzeugung von der menschlichen Schwäche. Nicht blos seine Anstrengungen waren fehlgeschlagen, alle Menschen würden sich irren, weil die Aufgabe größer als menschliche Kraft wäre. Solche Zweifel beschlichen die Griechen niemals. So groß seine Täuschung war, so hatte er keinen Verdacht davon und keine Ahnung von menschlicher Schwäche. Wo er wußte, daß seine Einsicht nicht ausreichte, so war er sicher, daß der Blick seiner Nachfolger durchdringen würde. Wenn auch nicht für sich, so hatte er doch für das Geschlecht höchste Prätensionen.

§. 34. Dies königliche Vertrauen half mächtig der Entwickelung der Wissenschaft. Es gab den Anstoß zur Forschung und machte den Untersuchungsgeist unternehmend. Doch übte es in einer Hinsicht auch einen hindernden Einfluß aus. Es verhinderte die gehörige Umsicht. Es war die Ursache, daß der Zweifel auf halbem Wege stehen blieb. Es verließ sich zu sicher auf logische Deduction und nahm den Beweis an ohne Gegenbeweis. Etwas mehr Mistrauen, ein bescheideneres Zögern würde jene Ueberstürzung verhindert haben, welche allein viele Irrthümer veranlaßt hat.

Wenn dies Vertrauen aber auch seine Schattenseiten hatte, so hatte es doch viel Anregendes. Es führte zu dem mühsamen Studium der Natur, blos mit der Aussicht auf Kenntniß, dieser Kenntniß selbst wegen, nicht mit einem Hinblick auf Religion oder auf Handelsinteressen. Die Wissenschaft erhält ihre Würde und ihre überlegene Kraft von ihrer edeln Uneigennützigkeit. Wenn auch ihre Forschungen selbst in den entlegensten Gebieten endlich immer wohlthätig für unsere täglichen Bedürfnisse sind, wenn auch die abstracten Speculationen der Geometer die Befriedigung unserer gewöhnlichen Bedürfnisse bestimmen, so werden doch die Untersuchungen nicht mit Rücksicht darauf unternommen. Gebrauch ist secundär und wird erst abgeleitet; die primäre Absicht ist Aufklärung der Wahrheit. Jede Wahrheit ist wohlthätig; die sie aber suchen, begehren den reinen Glanz ihres Angesichts zu schauen und nicht selbst die Wohlthaten zu ernten, die ihrer Spur folgen.

§. 35. Diese Richtung schlugen zuerst die Griechen ein. Ihre Philosophen waren damit zufrieden, Weisheit als den einen großen Zweck zu suchen, ohne ihr Forschen direct der Religion oder dem Gebrauche unterzuordnen. Thaten sie dies, so liefen sie ernstliche Gefahr. Sie wurden lächerlich gemacht und verfolgt, wie alle Neuerer. Aristophanes drückt nur den öffentlichen Haß, den öffentlichen Spott aus, wenn er die Naturforscher seiner Zeit lächerlich macht und verdreht, Leute, vou denen gesagt wird, daß sie in der Luft gingen und die Sonne betrachteten. Der Versuch, die Natur zu erklären ohne Rücksichtnahme auf die Götter, zog sehr allgemein der Philosophie die Klage der Lästerung zu. Auch war dies Vorurtheil nicht auf die große Menge, die Gedankenlosen beschränkt; Sokrates theilte und sprach es aus. Das Widerstreben, welches ihn in seinem frühern Leben veranlaßte, naturwissenschaftliche Untersuchungen aufzugeben, beruhte, wie wir aus Xenophon erfahren, auf dem Widerstreben gegen die Idee, die beständige Thätigkeit der Götter auszuschließen, und die daraus folgende Störung der moralischen mit dieser Thätigkeit zusammenhängenden Gefühle. Derselbe Gedanke hat zu allen Zeiten die bittere Feindschaft der Theologen gegen die wissenschaftliche Richtung als eine wesentlich irreligiöse erregt.[15]) Diese Feindschaft

15) „Illos omnes Deum aut saltem Dei providentiam tollere putant,

ist allmählich schwächer geworden und ist jetzt gänzlich auf engherzige oder unvollkommen cultivirte Geister beschränkt. Die Veränderung ist zum Theil durch den unwiderstehlichen Fortschritt der Wissenschaft mit ihren triumphirenden Beweisen bewirkt worden, zum Theil durch eine tiefere Philosophie, welche gezeigt hat, daß die Wissenschaft nur falsche Erklärungen zerstören kann, welche zerstört zu haben unser Glück ist. Keine einzige Wahrheit kann von der Wissenschaft erschüttert werden. Wenn sie auf ihrem Pfade gewisse Wahrheiten entdeckt, so müssen diese nothwendig mit allen übrigen Wahrheiten in Harmonie stehen. Wir müssen lernen, alle willkommen zu heißen und alle zu prüfen.

Selbst jene bigoten Seelen, welche noch immer mit Unruhe den stetigen Fortschritt der Wissenschaft betrachten, müssen die Thatsachen ihres Fortschrittes, die Größe ihrer Siege, den Triumph ihrer Methode und die Sicherheit, mit der sie fortfährt ihr Bereich zu vergrößern, zugeben. In Geistern höherer Cultur oder von weniger eifersüchtiger Beschränktheit hört jener alte Antagonismus völlig auf; es findet zwischen der Theologie und der Wissenschaft eine allmähliche Annäherung statt, eine offenere Anerkennung ihrer beiderseitigen Ansprüche mit Bezug auf die großen religiösen und moralischen Ideen, welche je und je die Bewegung der menschlichen Gesellschaft bestimmen müssen.

§. 36. Der Zweck dieses Kapitels war, zu zeigen, warum die Griechen als die Urheber der im strengen Sinne sogenannten Wissenschaft betrachtet werden müssen und warum diese Geschichte keine Notiz von einem frühern Volke nimmt. Andere Völker häuften Detailkenntnisse auf, zeigten intellectuelle Thätigkeit, erfanden nützliche Künste; in den griechischen Schriftstellern müssen wir aber nach dem Eintritt der wissenschaftlichen Periode suchen. In ihnen erscheint zum ersten male die systematische Bemühung, die Beziehungen der Dinge objectiv zu ermitteln, die Ursachen aller Veränderungen als den Dingen selbst innewohnend zu entdecken und alle übernatürlichen oder außerhalb liegende Kräfte zu verwerfen.

---

qui res et miracula per causas naturales explicant aut intelligere student." Spinoza, Tractatus theolog.-politicus. VI. Opera, III, 86. Ed. Bruder (Leipzig 1846).



Die Griechen fingen diese Umwälzung an, aber auch nicht mehr. Sie führten sie nur ein kleines Stückchen Wegs vorwärts. Ihre Erklärungen waren im allgemeinen ungenau, infolge von Ursachen, die im nächsten Kapitel entwickelt werden, und die Finsterniß, welche für mehrere Jahrhunderte den so glänzend angebrochenen Tag verdunkelte, rührte hauptsächlich von dem energischen Wiederaufleben desselben theologischen Geistes her, von dem sich die Griechen emancipirt hatten.

Drittes Kapitel.

Die Wissenschaft des Alterthums.

§. 37. Zweitausend zweihundert Jahre sind vergangen, seit Aristoteles seine wissenschaftliche Erforschung der Natur begann, und während zweitausend dieser Jahre sind seine Schriften als die reichste und ergiebigste Quelle von Kenntnissen betrachtet worden. Dann trat eine Umwälzung ein; und während der zweihundert auf diese Umwälzung folgenden Jahre trat fast alles, was wir jetzt des Namens wissenschaftlicher Wahrheit würdigen, ans Licht. Die früheren Entdeckungen waren gewissermaßen nur Vorspiele der neuern Forschung; auch bilden diese frühern Entdeckungen nicht mehr als nur unbedeutende Punkte in der Masse der alten Wissenschaft. Wie kann dies Ausfallen von zwanzig Jahrhunderten erklärt werden? Und warum wurden die Alten von den Neuern so auffallend verdunkelt?

§. 38. Auf spätern Seiten dieser Geschichte werden wir die Ursachen aufzuzählen haben, welche die Kindheit der Wissenschaft von der Zeit Aristoteles' und Archimedes' bis auf Kepler und Galilei verlängerten. Für jetzt haben wir zu betrachten, wie es kam, daß die Griechen und Römer trotz des Glanzes ihres Genies so geringe Fortschritte in der Entdeckung von Naturgesetzen machten. In Kunst, Literatur und Philosophie haben sie der Welt Gesetze gegeben. In der Naturwissenschaft sind sie ohne Autorität. Vergebens haben Gelehrte gegen diesen Ausspruch angekämpft; vergebens haben sie sich angestrengt, eine abergläubische Ehrfurcht vor der Tiefe alter Schriften durch kühne Ankündigungen

von dem „Anticipiren moderner Entdeckungen“ [1]) aufrecht zu halten. Der vorurtheilsfreie Leser ist bald enttäuscht; er findet, daß diese Tiefe nur Unklarheit, dies Anticipiren nur ein den Worten nach zutreffendes ist. Interessant bleiben diese alten Schriften immer; nicht als wenn sie die Tiefe oder den Glanz mancher neuern Werke erreichten oder überträfen, nicht als wenn sie die Resultate neuerer Arbeit anticipirten, sondern als glänzende Punkte in der Trübe der Vergangenheit, nach denen die Geschichte menschlicher Entwickelung bestimmt werden kann, und als Lehren, aus denen man die Resultate kennen lernt, welche kommen, wenn man jener natürlichen Ungeduld nachgibt, welche uns dazu treibt, mit bloßem Rathen die langsameren Schlußfolgerungen der Erfahrung zu überspringen. Das Fehlschlagen der Anstrengungen der Alten erhält dadurch ein mächtiges Interesse, welches das weit übertrifft, das uns die Entdeckung einer Uebereinstimmung eines alten Gedankens mit einem neuern erregt. Es klärt plötzlich das Studium alter Schriften auf, befreit sie von dem Dilettantismus des Gelehrtenthums und fügt sie den ernsten Archiven des Fortschritts der Menschheit ein.

§. 39. Ueber die Thatsache des Fehlschlagens der alten Wissenschaft herrscht ziemliche Einstimmigkeit, aber Unsicherheit

[1]) Siehe z. B. Ideler, De Meteorologia veterum Graecorum et Romanorum (Berlin 1832). Er hält Aristoteles für den Urheber der Undulationstheorie des Lichtes, weil er die Erzeugung des Lichts mit der Erzeugung des Schalls vergleicht! Schweigger behauptet, daß in den alten Mythen die zerstreuten und falsch verstandenen Fragmente einer im fernsten Alterthume bestandenen Wissenschaft verkörpert seien. In der Mythe der Dioskuren findet er z. B. eine vollständige Anerkennung der beiden Elektricitäten (Ueber die älteste Physik und den Ursprung des Heidenthums aus einer mißverstandenen Naturweisheit; 1823). Diese Ansichten, deren phantastische Anticipation Bacon in seiner Neuen Atlantis gab und die Bailly in seinen Lettres sur l'origine des sciences (Paris 1777) ausführlicher skizzirt, sind von Karl Fischer, Beiträge zur Urgeschichte der Physik (1833), noch weiter entwickelt worden. Die Ansicht ist nicht extravaganter als die nicht selten vorgebrachte, daß Demokrit und Aristoteles neuere physikalische Entdeckungen anticipirt hätten. So besonders Dutens, Origines des découvertes attribuées aux Modernes (1796). Der kühnste unter den neuern Vertheidigern der Tiefe und Genauigkeit der Aristotelischen Physik ist Barthélemy St. Hilaire, welchem das Publikum verschiedene freie und lebendige Uebersetzungen verdankt. S. die Einleitung zu seiner La Physique d'Aristote (1862).

und Unklarheit über deren Ursache. Das Fehlschlagen wird gewöhnlich einer völligen Vernachlässigung der Beobachtung und des Experiments zusammen mit einer „Vorliebe für abstracte Speculation" zugeschrieben. Der Grad von Wahrheit in dieser Anklage hängt von dem Sinne ab, in dem sie erklärt wird. Absolut genommen, kann sie von einem Vertheidiger der alten Philosophie von zwei Seiten her angegriffen werden. Er kann erwidern, daß man großen Reichthum an Beobachtungen anhäufen, zahlreiche Experimente anstellen und sich sorgfältig vor abstracten Speculationen hüten kann (wenn das ein Verdienst ist), ohne zur Erklärung eines einzigen Naturgesetzes zu gelangen. Er kann behaupten, und zwar mit Recht behaupten, daß die Alten wirklich beobachteten, wirklich Versuche anstellten und wirklich die inductive Methode anwandten, welche in der That von Aristoteles systematisch und mit einer, selbst von Bacon nicht übertroffenen Präcision und Emphase verkündet wurde.

§. 40. Die gewöhnlich angeführte Ursache bietet daher keine Aufklärung. Als allgemeine Angabe ist sie ihrer Wahrheit nach zu vag und kann so irrig ausgelegt werden, daß sie geradezu falsch wird. Wir wollen etwas Präciseres suchen. Ein ebenso eingehender als umfassender Ueberblick weist das Vorhandensein zweier Ursachen nach: eine psychologische und eine historische. Die erste liegt in der Natur der befolgten Methode, die zweite in dem Zustande der Kenntnisse zu jener Zeit. Nach der von den Alten befolgten Methode konnten keine befriedigenden Resultate erzielt werden, selbst wenn sie von dem aufgehäuften Reichthum neuerer Forschungen unterstützt worden wäre; einer solchen Methode mußte ein Fehlschlagen unvermeidlich folgen, genau so, wie es den Anstrengungen Neuerer folgt, wenn sie jene anwenden. Ebenso ist es auf der andern Seite nicht weniger gewiß, daß, selbst wenn die Alten der allein fruchtbringende Resultate zu Tage fördernden Methode mit klarer Auffassung derselben streng gefolgt wären, ihre Leistungen nothwendig nur unbedeutend hätten sein müssen, so glänzend sie auch im Vergleich zu dem gewesen wären, was sie wirklich geleistet haben, weil es kein aufgespeichertes Material gab, um als Basis ausgedehnter Entdeckungen zu dienen. Wissenschaft ist ein Wachsthumsproceß. Das Künftige muß aus Samen hervorgehen, die das Vergangene gesäet hat. Der kahle und

kräuterlose Granit muß sich zuerst mit Moosen und Flechten bedecken, wenn sich aus dem Verfall die Keimstätte eines höhern Lebens bilden soll. Keine prachtvolle Vegetation entsteht auf einmal; sie taucht allmählich aus den angehäuften Resten früherer Epochen auf. Aus den geringen Anfängen und dem allmählichen Wachsthum der Erkenntniß erhebt sich eine umfassendere und zusammengesetztere Wissenschaft. Der Fortschritt ist nicht einfach eine Addition, sondern eine neue Entwickelung, eine durch dies Hinzufügen mögliche Entwickelung, genau so wie das Hinzutreten eines neuen Gewebes den Organismus zur Möglichkeit einer höhern functionellen Kraft erhebt. Die Wahrheit, die in einem Zeitalter als Ziel gesucht wurde, wird in dem folgenden Zeitalter der Ausgangspunkt; die Entdeckung, welche das Ziel des leidenschaftlichen Strebens eines Mannes war und ihm ewigen Ruhm verlieh, wird für seine Nachfolger ein bloßes Hülfsmittel für neue Forschungen.

Niemand, der über den gegenwärtigen Zustand irgendeiner Wissenschaft nachdenkt, wird verfehlen, den complicirten Zusammenhang aller Wissenschaften zu bemerken. Die Vervollkommnung der einen bedarf Erläuterungen von allen. Es sind nicht blos die Bewegungen der Sterne unverständlich, ehe die Gesetze der Mechanik festgestellt sind, sondern selbst eine so einfache Thatsache, wie der Durchgang eines Sterns, kann nicht eher festgestellt werden, als bis er seine Erläuterungen von der Optik, Barologie und Thermologie erhalten hat. Die Position eines Sternes muß mit Berücksichtigung der Gesetze der Aberration und der Brechung des Lichts abgeschätzt werden, welche wiederum von den Gesetzen der atmosphärischen Dichtigkeit beeinflußt werden, die ihrerseits wieder von den Gesetzen der Temperatur abhängt. Selbst das Teleskop, mit dem der Stern beobachtet wird, ist das Resultat einer vorgeschrittenen Wissenschaft.

Dieser Zusammenhang der Wissenschaften weist auf ein gleichzeitiges und auf ein langsames Wachsthum. Ehe daher eine große Anzahl sicher ermittelter Wahrheiten gesammelt war, ehe Instrumente erfunden waren, und zu einer Zeit, wo Entdeckungen, die als Hülfsmittel weiterer Forschung dienen konnten, nicht geahnt wurden, war es in frühern Zeiten für jeden auch noch so großen Geist fast unmöglich, eine wissenschaftliche Erklärung irgendeiner

Klasse von Erscheinungen zu geben; alles, was geschehen konnte, war, eine glückliche Hypothese aufzustellen oder irgendeinen kleinen Punkt von speciellem Werthe auszuarbeiten. Einige wenige Geister waren mit diesen bescheidenen Anstrengungen befriedigt; aber die Mehrzahl, besonders der Philosophen, war zu ungeduldig; da sie nicht im Stande waren, sich ohne eine Erklärung zu beruhigen, verließen sie sich vertrauensvoll auf die subjective Methode, um ihren intellectuellen Hunger zu stillen, weil die objective Methode damals noch nicht fortwährend angewandt werden konnte.

§. 41. Ehe wir erklären können, warum die Bestrebungen der Alten fehlschlugen, müssen wir den Einfluß zweier verschiedener und concurrirender Ursachen recht würdigen, der methodologischen und historischen. Die Schriftsteller, welche, soweit ich sie kenne, diesen Gegenstand ex professo behandelt haben, haben die historische Ursache vollständig übersehen und sich auf die Aufzählung der Mängel der alten Methode beschränkt. Es scheint mir auch, als seien sie im recht deutlichen Hinweisen auf die Quellen der Irrungen selbst mit Rücksicht auf die Methode nicht erfolgreich gewesen. Sie haben die Mängel mehr gefühlt, als sie mit einer philosophischen Erklärung versehen. Hier muß zu Gunsten Dr. Whewell's eine Ausnahme gemacht werden, der mit seinen Ansichten über die Philosophie der Wissenschaft diese Frage zu erläutern versucht hat; mit welchem Erfolge, werden wir gleich untersuchen. Die allgemeine Art und Weise, dies Fehlschlagen anzusehen, ist in Playfair's berühmter, der Encyclopaedia Britannica vorgedruckter Abhandlung ausgeprägt, und wir können uns darauf beschränken, deren Gründe zu analysiren.

§. 42. Nach Vergleichung der alten mit der neuen Physik spricht Playfair sein Urtheil folgendermaßen aus: „Extreme Leichtgläubigkeit verunstaltete die Speculationen von Leuten, die, so geistvoll sie auch gewesen sein mögen, nur wenig mit den Naturgesetzen bekannt waren". Warum waren sie so unwissend? weil „sie des großen Prüfsteins entbehrten, mittels dessen die Beweiskraft des Zeugnisses allein geprüft werden kann. Wenn auch zuweilen Beobachtungen angestellt wurden, so wurden doch nie Versuche gemacht; und Philosophen, die nur wenig Aufmerksamkeit den sich von selbst bietenden Beobachtungen schenkten, suchten deren Zahl nicht durch künstliche Combinationen zu vergrößern."

Playfair hat unrecht, wenn er sagt, daß keine Versuche angestellt, und daß Beobachtungen nur gelegentlich gemacht worden wären; dieser historische Fehler ist aber bedeutungslos gegenüber dem methodologischen Verstoß, anzunehmen, daß die Hauptquelle des Fehlschlagens der Alten der Mangel der Experimente sei. Was ist ein Versuch? was seine Bedeutung? Seine Bedeutung ist offenbar, die Beobachtung zu ergänzen, oder vielmehr sie zu leiten, dadurch daß man sie in den Fällen bestimmt und präcis macht, wo der beistandslose Beobachter die Thatsachen nur unbestimmt und verwirrt sieht. Dadurch daß das Experiment die Umstände, welche gewöhnlich eine Erscheinung begleiten, verändert, versucht es, die Bedingungen, welche nur coincidiren, von denen zu sondern, welche ursächliche Beziehung haben. Man hat es daher sehr glücklich „une observation provoquée" genannt. Statt sich mit dem gewöhnlichen Laufe der Erscheinungen zu begnügen, ruft es durch künstliche Mittel eine bestimmte Störung desselben hervor. Die Beobachtung lehrt uns im groben, daß die einmal von einem Thiere eingeathmete und dann ausgehauchte atmosphärische Luft für späteres Athmen mehr oder weniger untauglich ist. Der Versuch lehrt uns bestimmt, welches die von den gasigen Bestandtheilen der Luft erlittenen Veränderungen sind. Die Beobachtung gibt uns die Thatsache mit großer Sicherheit, aber ohne Präcision; das Experiment fügt der Gewißheit nichts zu, macht aber die Thatsache präcis und quantitativ bestimmbar. Obgleich das Experiment ein Hülfsmittel von unendlicher Wichtigkeit ist, so erhält es doch allen Werth erst durch den Geist, der es anstellt. Aufs gerathewohl angewandt, gibt es nur zufällige Resultate. Das Beispiel der Alchemisten sollte uns lehren, wie wenig es in incompetenten Händen leistet; dies Beispiel deckt uns experimentelle Untersuchungen auf, die in mehr excentrische Pfade und zu einfältigeren Schlüssen führten, als je einen Aristoteles oder Archimedes verführten. Das Experiment ist eine Kunst und verlangt einen Künstler.

§. 43. Playfair's falsche Auffassung kann übrigens noch mit andern Gründen widerlegt werden. Er wird nicht leugnen wollen, daß Astronomie, Anatomie, Zoologie und Botanik Wissenschaften sind; er wird nicht leugnen wollen, daß es den Alten nicht gelang, die Gesetze dieser Wissenschaften zu entdecken; und doch

würde er gezwungen sein zuzugeben, daß in diesen Wissenschaften sein großer Prüfstein Experiment kaum irgendeine, wenn auch noch so bescheidene Stelle findet. Der Astronom kann den gewöhnlichen Lauf der Sterne nicht stören; er muß beobachten und rechnen. Der Anatom und Zoolog muß beobachten und beschreiben. Diese Operationen führten die Alten aus; und doch gingen sie fehl. Ungeheure Massen von Beobachtungen wurden angehäuft, sie sind aber von wenig Werth. Wenn man sagte, daß die Griechen wol beobachtet und experimentirt haben mögen, daß sie aber nicht correct beobachteten und nicht geschickt experimentirten, so wäre dies wol wahr, aber nichts erklärend. Unsere Frage ist, warum war dies so?

§. 44. Als ob nur unvollständig von dieser Erklärung befriedigt, versucht Playfair zunächst die Wirkung der Rhetorik. „Erfahrung war in jenen Tagen ein Licht, welches wenige zitternde und ungewisse Strahlen auf kleine Theile des wissenschaftlichen Feldes aussandte; die Menschen hatten aber noch nicht die Gewalt über jenes Licht erlangt, welche sie nun befähigt, seine Strahlen zu sammeln und auf irgendeinen Gegenstand zu fixiren, den sie zu untersuchen wünschen. Diese Gewalt", fährt er fort, als wenn er von etwas ganz Bestimmtem spräche, „ist das, was die moderne Physik auszeichnet und ist die Ursache, warum spätere Philosophen, ohne geistvoller als ihre Vorgänger zu sein, so unendlich erfolgreicher in dem Studium der Natur waren."

Von jeder Metapher entkleidet heißt dies, daß die Alten fehlschlugen, weil sie die Resultate ihrer Untersuchungen nicht nach vielen Richtungen hin verwandten, um jede specielle Untersuchung zu erläutern. Wenn aber jene Resultate keine Wahrheiten waren, würde ihre Concentration nur eine Complication des Irrthums bewirkt haben. Und unsere Frage ist, warum waren diese Resultate unvollkommen? Warum waren die einzelnen Wissenschaften so öde? Hierauf gibt Playfair keine Antwort. Allerdings, wenn wir uns in die Höhe erheben, welche zwanzig Jahrhunderte vor unsern Augen entrollt, von welchem Gesichtspunkte aus alle Details in einen allgemeinen Nebel versenkt sind und nur das allgemeine Fehlschlagen sichtbar wird, können wir in Wahrheit sagen, daß mangelhafte Beobachtung der Ursprung desselben gewesen sei. Eine solche Wahrheit ist aber ohne Belehrung. Um sie fruchtbar

zu machen, müssen wir sie auf dem Boden der Geschichte pflegen; wir müssen die wirklichen Kämpfe der Wissenschaft verfolgen und dabei lernen, welches die Ursachen dieser Unvollkommenheit waren. Hätten die Griechen richtig beobachtet, so müßten sie Erfolg gehabt haben; die Thatsache ihres Fehlschlagens beweist, daß irgendein gründlicher Mangel dagewesen sein muß: ein Mangel an Vollständigkeit oder ein Mangel an Methode. Können wir diesen Mangel nachweisen?

§. 45. Es ist das ausnahmsweise Verdienst Whewell's, die Nothwendigkeit einer bestimmten Antwort auf diese Frage gesehen und eine Antwort vorgeschlagen zu haben, die gleichzeitig bestimmt und philosophisch zu sein beanspruchen kann. Sie ist in dem Abschnitt seiner Geschichte über die „Ursache des Fehlschlagens der griechischen Philosophie“ enthalten.[2] Er weist zunächst auf den gewöhnlichen Irrthum hin, daß diese Ursache in einer Vernachlässigung der Thatsachen liege. Er versichert uns, daß die Griechen die Erfahrung nicht vernachlässigten und ihre Philosophie nicht allein aus ihrem eigenen Innern heraus entwickelten. „Die Vernachlässigung der Erfahrung ist eine Redensart, welche so ausgelegt werden kann, daß sie fast jeden Mangel philosophischer Methode ausdrückt, da ein Zusammentreffen mit der Erfahrung jeder Theorie nöthig ist“. Er fügt hinzu, daß Aristoteles nicht blos auf der Erfahrung als der Grundlage der Wissenschaft bestand, sondern es auch „in einer der gewöhnlichen Phraseologie moderner Schule sehr ähnlichen Sprache hinstellte, daß einzelne Thatsachen gesammelt werden müssen; daß von diesen allgemeine Principien durch Induction erlangt werden müssen, und daß diese Grundsätze, wenn sie von der allgemeinsten Art sind, Axiome sind“, eine Behauptung, die wir in unserm sechsten Kapitel vollständig bestätigt finden werden.

Nachdem er die große Sammlung von Thatsachen und ihre geistvolle Klassifikation, die im Aristoteles zu finden ist, erwähnt hat, bemerkt er: „Da, wie wir gesagt haben, zur Wissenschaft zwei Dinge nöthig sind, Thatsachen und Ideen, und da, wie wir gesehen haben, die Thatsachen nicht fehlten, so werden wir natürlich zu der Frage gebracht, fehlten den Alten Ideen? war bei

[2]) Whewell, History of the inductive sciences. 3. ed. (1857), I, 54.

ihnen ein Mangel an geistiger Regsamkeit vorhanden und Mangel an logischem Zusammenhang der Gedanken?" Die Antwort ist vorauszusehen. Unzeitige geistige Thätigkeit ist der stehende Vorwurf gegen sie.

§. 46. Nachdem Whewell so die Elemente der Frage durchgegangen und gefunden hat, daß der Fehler weder im Mangel von Thatsachen, wie gewöhnlich angeführt wird, noch im Mangel von Ideen liegt, schließt er, daß „der Fehler darin lag, daß, wenn sie auch Thatsachen und Ideen besaßen, die Ideen doch nicht deutlich und den Thatsachen angemessen waren."

§. 47. Eine naheliegende Antwort auf diese Lösung ist die, daß sie mit andern Worten nur die Thatsache des Fehlschlagens wieder hinstellt. Wenn er sagt, daß die Ideen nicht deutlich und den Thatsachen angemessen waren, sagt er einfach, daß die Thatsachen unrecht ausgelegt wurden, nicht warum. Dieser Kritik begegnend, behauptet er, daß seine Erklärung außer der Thatsache des Fehlschlagens die eine specielle Richtung, unter mehrern, nachwiese, in welcher die Griechen auf dem falschen Wege waren. „Sie schlugen nicht fehl, weil sie vernachlässigten, Thatsachen zu beobachten; sie schlugen nicht fehl, weil sie keine Ideen gehabt hätten, um daraus zu philosophiren; sondern sie schlugen fehl, weil sie nicht in jedem Fall die richtigen Ideen hatten. Und so lange sie in diesem Punkte fehl gingen, konnte sie kein Fleiß im Sammeln von Thatsachen, kein Scharfsinn im Klassificiren und Philosophiren dazu führen, sichere Wahrheiten zu erlangen."

§. 48. Es ist viele Jahre her, daß diese Erklärung zuerst veröffentlicht wurde; ich sehe mich aber nach langer Ueberlegung noch immer außer Stande, weder die von ihr beanspruchte Präcision, noch die Richtigkeit der Prämissen einzusehen, von denen sie abgeleitet wird. Ich muß mir daher erlauben, sie von beiden Gesichtspunkten aus zu betrachten. Mit Bezug auf den ersten muß man beachten, daß „deutliche und angemessene Ideen" in des Verfassers Philosophie eine besondere Stellung haben, die aus der folgenden Stelle ermessen werden kann: —

„Die Griechen richteten in ihren physikalischen Speculationen ihre Aufmerksamkeit auf die unrichtigen Seiten und Beziehungen der Erscheinungen; und die Seiten und Beziehungen, von denen die Erscheinungen zu betrachten sind, um zu wissenschaftlichen

Wahrheiten zu gelangen, können unter bestimmte Rubriken gebracht werden, die ich Ideen genannt habe: wie Raum, Zeit, Zahl, Ursache, Aehnlichkeit. Für jeden Fall gibt es eine Idee, auf welche die Erscheinung so bezogen werden kann, daß die Gesetze, von denen sie regiert werden, sichtbar werden; diese Idee nenne ich die für diesen Fall angemessene; und damit die Beziehung der Erscheinungen zu dem Gesetz klar zu sehen ist, muß die Idee bestimmt sein. So ist die Ursache, weshalb Aristoteles in seinen Versuchen in den mechanischen Wissenschaften irrte, die, daß er die Thatsachen nicht auf die angemessenen Ideen bezog, nämlich Kraft, Bewegungsursache, sondern auf Beziehungen des Raumes und dergleichen; das heißt, statt mechanischer führte er geometrische Ideen ein."

§. 49. Daß viele einzelne Irrthümer auf eine derartige Ursache bezogen werden können, kann zugegeben werden. Ein in der Wissenschaft und ihrer Geschichte so bewanderter Schriftsteller wie Whewell würde nicht eine Erklärung vorbringen, fehlten ihr bestätigende Beispiele; er wird aber zugeben, daß, wenn die Erklärung nicht allgemein anwendbar ist, sie unserm Zwecke nicht entspricht; und es wäre leicht, zahlreiche Fälle zweifellosen Fehlschlagens anzuführen, welche nicht auf Unbestimmtheit und Unangemessenheit der Ideen bezogen werden können. Wenn die Bahn der Planeten für kreisförmig und ihre Bewegung für gleichförmig gehalten wurde, so waren die angemessenen und bestimmten Ideen von Raum und Zeit dem Geiste Aristoteles' nicht weniger lebendig gegenwärtig, als sie dem Geiste Kepler's waren, wenn er die Bahn für elliptisch, die Bewegung für veränderlich hielt. Ebenso ist des Aristoteles Fehlschlagen in der Biologie nicht weniger deutlich als in der Mechanik; und doch waren die Ideen der letzten Ursache, Aehnlichkeit und Vitalität, welche die angemessenen Ideen dieser Wissenschaft sein sollten, ganz entschieden mit einer in neuern Zeiten unübertroffenen Bestimmtheit in seinem Besitz. Im Laufe der folgenden Seiten werden viele auffallende Irrthümer der Griechen erwähnt werden müssen; und der Leser wird sehen, wie wenige unter ihnen auf die von Whewell bezeichnete Ursache zurückgeführt werden können.

§. 50. Statt sich vorzustellen, daß die Griechen deshalb die Gesetze des Gleichgewichts und der Bewegung nicht entdeckten,

weil ihre Ideen von Druck, Widerstand, Bewegungsursache u. s. w. unbestimmt waren, scheint es mir mehr mit der Geschichte übereinzustimmen, sich vorzustellen, daß diese Ideen nach und nach sich aus der präciseren Würdigung der Thatsachen des Gleichgewichts und der Bewegung entwickelten. Was daher Whewell für primär und fundamental hält, halte ich für secundär und abgeleitet. Die angemessenen Ideen, welche den Fortschritt der Entdeckung bestimmen sollen, werden nach meiner Ansicht während des Fortschritts der Entdeckung selbst vervollkommnet, zur Bestimmtheit gebracht, und können füglich nicht als Hülfsmittel angewandt werden, bis ein gewisser Fortschritt gemacht worden ist. Um das Beispiel unsers Verfassers selbst zu brauchen: — „Die Idee der Aehnlichkeit konnte nicht eher zur Bildung einer wissenschaftlichen Klassifikation der Pflanzen benutzt werden, bis ein beträchtlicher Fortschritt im Studium der allgemeinen Beziehungen vegetativer Form und Lebensart gemacht war.“ [3]) Da dies indeß ein Punkt ist, über welchen unsere Ansichten über die Wissenschaft weit auseinandergehen, will ich nicht länger dabei verweilen.

§. 51. Wenn man auch zugäbe, daß die eine bestimmende Ursache des Fehlschlagens die Abwesenheit von Bestimmtheit und Angemessenheit der Ideen sei, so wäre es doch die Aufgabe eines philosophischen Geschichtschreibers, diese Abwesenheit zu erklären. Die Ursache, warum die Griechen die Erscheinungen unter unrichtigen Verhältnissen, warum die Neueren sie unter den richtigen Verhältnissen betrachteten, bedürfte der Erklärung. Der Antwort Whewell's auf die Frage: warum schlugen die Griechen fehl? fehlt die Präcision, um nicht mehr zu sagen; und wir können nun den Mangel an Genauigkeit in den Prämissen betrachten, auf welche er seine Schlüsse gründete.

§. 52. Er behauptet, daß die Griechen keinen Mangel an Thatsachen hatten, daß ihnen Ideen nicht gefehlt haben. Die Angabe ist täuschend und zweideutig. Genau gesprochen, **war** die Vernachlässigung der Thatsachen die Ursache des Fehlschlagens; und es ist ungenau zu sagen, daß der Mangel der Griechen hierin nicht auffallend gewesen sei. Anatomie z. B. ist eine Wissenschaft, welche auf der sorgfältigen Würdigung sichtbarer Thatsachen beruht.

[3]) History of scientific ideas (1858), II, 115.

Sie verlangt nichts als Geduld beim Zergliedern und Genauigkeit in der Beschreibung. Die Griechen besaßen diese Wissenschaft erklärtermaßen; sie setzten die Thatsachen thierischer Organisation auseinander und ihr Fehlschlagen war ausgedehnt, minutiös und überraschend. Können wir sagen, daß hier Vernachlässigung von Thatsachen vorlag?

§. 53. Wenn es auch zu rechtfertigen ist, unbestimmte Behauptungen über die Geringschätzung der Alten für Beobachtungen damit zu beantworten, daß man auf die große Menge angehäufter Thatsachen hinweist, aus denen sie ihre Angaben schöpften, und daß man ihre emphatische Anerkennung der inductiven Methode anführt, so ist es doch zweideutig, für sie eine solche Würdigung der Thatsachen in Anspruch zu nehmen, daß die Behauptung verbürgt würde, ihr Fehlschlagen rühre nicht von mangelhafter Beobachtung her. Es ist wahr, sie beobachteten; es ist aber nicht wahr, daß sie angemessen beobachteten. Es ist wahr, sie experimentirten; es ist nicht wahr, daß sie hinreichend zum Experiment griffen. Sie würdigten die Natur des Beweises sehr unvollständig; sie waren sowol in Bezug auf die Quantität als Qualität der Thatsachen nachlässig.

§. 54. Auch ist die Behauptung, daß sie völlig im Besitz von Ideen gewesen wären, weniger zweideutig. Unzweifelhaft zeigten sie eine ungeheure intellectuelle Energie; ihre Ideen waren aber zum größten Theil nachlässig aus niemals verificirten Thatsachen gezogene Inductionen; folglich zeigen der Scharfsinn und die Wirksamkeit ihrer Theorien nur geistige Energie, ohne Sorge darum, ob ihre Gebäude auf Granit oder Flugsand ruhen. Wir werden später sehen, daß sie in Bezug auf Verification in der Region der Ideen nicht weniger bedachtlos waren, als bei den Thatsachen; und wenn wir daher auch nicht sagen können, daß ihnen Thatsachen oder Ideen gefehlt hätten, wobei wir unter Fehlen die völlige Abwesenheit verstehen, so müssen wir doch zugeben, daß ihnen beides fehlte, d. h. daß sie nicht hinreichend damit versehen waren. Dies lag aber nicht am Mangel an Kraft, sondern am Mangel an Methode. Sie beobachteten und schlossen, aber sie beobachteten schlecht und schlossen voreilig.

§. 55. Es gibt drei Untersuchungsweisen: Beobachtung, Induction, Deduction. Alle drei müssen, um fruchtbar zu werden,

rigorös der Verification unterworfen werden. Ehe ein neuer Schritt gethan werden kann, müssen die Thatsachen, die Inductionen, die Deductionen verificirt werden. Auf jeder dieser Stufen kann sich der Irrthum einschleichen; wenn diese Pforten nicht sicher verschlossen sind, ist kein Erfolg sicher. Unvollständig beobachtete Thatsachen, unvollständige Inductionen, unvollständige Deductionen täuschen fortwährend selbst heutzutage Männer der Wissenschaft; und noch beständiger täuschten sie die Griechen, weil sie weniger gegen die Gefahr auf ihrer Hut waren. Unsere Superiorität besteht nur darin, daß wir eine breitere Basis bewiesener und zusammenhängender Wahrheiten haben und empfindlicher für die Quellen des Irrthums sind. Sie waren nachlässig und leichtgläubig, wie wir umsichtig und skeptisch sind. Sie waren voll Vertrauen und voreilig im Induciren; und wenn irgendein Argument eine Verbalanalogie mit den Thatsachen hatte, wurde es leicht als eine genaue Darstellung der Gesetzmäßigkeit der Natur angenommen.

§. 56. Zahlreiche Erläuterungen hierfür werden die folgenden Seiten darbieten; hier genüge folgendes Beispiel. Die Alten behaupteten, die Fallgeschwindigkeit eines Körpers sei proportional seinem Gewicht. Dies ist eine Ansicht, die sich natürlich einer nicht verificirten Beobachtung der Erscheinungen darbietet; und in jenen Zeiten dachte niemand daran, etwas zu verificiren, was auf den ersten Blick plausibel schien; niemand dachte daran, nachzuweisen, ob ein schwerer Körper schneller fiele als ein leichter. Die Thatsache wurde in dem Vertrauen auf solche Erfahrungen angenommen, wie sie der Fall eines Steines und einer Feder darbot. Als Galilei die Thatsache leugnete, wurde er von den Aristotelikern verlacht. Als er sie in das Bereich der Verification zu bringen suchte dadurch, daß er Körper verschiedenen Gewichts vom schiefen Thurm in Pisa herabfallen ließ, war das alte Vorurtheil so mächtig, daß es selbst durch den gleichzeitigen Schall der auf dem Pflaster aufschlagenden Körper nicht erschüttert wurde. Dadurch, daß die Aristoteliker so lange die Verification vernachlässigt hatten, waren sie so weit gekommen, das nicht zu glauben, was diese lehrte.

§. 57. Zu behaupten, daß den Griechen weder Thatsachen, noch Ideen fehlten, ist daher offenbar doppelsinnig. Zum Zweck

der Wissenschaft brauchten sie beide; das heißt, sie brauchten wahre Thatsachen und wahre Ideen. Solche Thatsachen, wie sie hatten, genügten selten zu ihren Inductionen; und ihre Inductionen wurden selten der Wirklichkeit gegenüber gehalten. Mit einem Worte sie schlugen fehl, weil sie keine klare Auffassung der richtigen Methode hatten und weil ihnen die Hülfe geeigneter Instrumente fehlte. Die richtige Methode kam in Gebrauch, nachdem der getäuschte Scharfsinn so vieler Generationen das vergebliche Bemühen jeder andern aufgedeckt und ein theilweiser Erfolg die Leute auf dem schweren aber sichern Wege ermuntert hatte. Jeder Schritt auf diesem Wege machte es für die Nachfolger leichter. Die Griechen hatten keine Vorgänger. Mit der Ungeduld einer thätigen Intelligenz hatten sie zu bauen versucht, ehe die Anhäufung der Baumaterialien ihnen noch die Mittel, ehe die Architektur ihnen eine Methode gegeben hatte. „Die Alten", sagt Bacon, „erwiesen sich in allem, wo es auf Witz und Abstraction ankommt, als wunderbare Menschen. Wie aber in frühern Zeiten die Menschen nur nach Sternbeobachtungen segelten, so konnten sie wol den Küsten des alten Continents entlang segeln oder ein paar der mittelländischen Seen kreuzen; ehe aber der Ocean gekreuzt werden und die neue Welt entdeckt werden konnte, mußte der Schiffskompaß als ein glaubwürdigerer und sicherer Führer gefunden werden" [4]). Unglücklicherweise waren die Alten nur wenig damit zufrieden, den Küsten entlang zu kriechen und langsam die hier zu findenden Reichthümer zu sammeln. Sie hofften den großen Ocean ohne Führung eines Kompasses kreuzen zu können. Dieser Führer ist die Verification.

§. 58. Bei der Abwesenheit dieses wichtigen Princips kann die Auslegung der Natur nur ein Spiel des Errathens sein, zuweilen recht, zuweilen unrecht, aber ohne einen Maßstab für Recht und Unrecht. Die Complexität der Erscheinungen ist wie die eines Labyrinthes, dessen Pfade sich immer und immer kreuzen; ein unrichtiger Schritt verursacht dem Wanderer unendliche Bestürzung. Verification ist der Faden der Ariadne, mittels dessen der richtige Ausweg gefunden werden kann. Unglücklicherweise ist der Proceß

[4]) Bacon, Werke, Ausg. v. Spedding und Ellis (1858), IV, 18.



der Verification langsam, langweilig, oft schwer und täuschungsvoll; und wir sind von Natur faul und ungeduldig, arbeitsscheu und begierig, etwas zu erlangen. Daher unsere Leichtgläubigkeit. Wir nehmen Thatsachen an ohne Prüfung, Inductionen ohne Beweis; und wir geben unserer Neigung nach, zu glauben, daß die Ordnung der Erscheinungen unsern Auffassungen entsprechen müsse.

Verification, dieses A und O der Forschung, deren mächtige Dienerin das Experiment ist, wurde von den Alten so wenig verstanden, daß sie weder in ihrer Praxis Anwendung, noch in ihrer Philosophie Anerkennung fand. Ich meine damit natürlich nicht, daß sie nie ihre Thatsachen oder Schlüsse verificirt hätten; nur so konnten sie irgend sichere Kenntnisse erlangen. Ich meine, daß sie selten nur an eine Verification mit dem deutlichen Bewußtsein gingen, daß ein solcher Proceß ein unentbehrlicher Theil wahrer Forschung sei. Der große Hipparchus und der berühmte Archimedes sind individuelle Beispiele wahrhaft wissenschaftlicher Forschung; ihr Erfolg war ihre Belohnung. Aber wenig Alte können neben diesen genannt werden. Aber selbst in einer so sehr auf Rechnung beruhenden Wissenschaft wie Astronomie sehen wir einen beklagenswerthen Mangel an gehöriger Anerkennung des Werthes einer Verification. Als Eratosthenes den glücklichen Gedanken faßte, einen Meridianbogen durch den Abstand der Sonne vom Zenith von Alexandrien am Solstitium zu messen, in der Meinung, daß an demselben Tage die Sonne genau im Zenith von Syene sei, dachte er nie daran, seine Basis zu verificiren, er untersuchte nie, ob Alexandrien und Syene wirklich gerade nördlich und südlich voneinander waren. Das ist etwas, was kein neuerer Astronom vernachlässigen würde. Wenn sich Eratosthenes diese vorläufige Mühe genommen hätte, würde er gefunden haben, daß Syene von Alexandrien östlich liegt und daß er seinen Bogen mit andern Punkten messen müsse. In spätern Kapiteln werden wir sehen, daß Aristoteles mehr oder weniger geistvolle Theorien auf Prämissen gründete, welche eine äußerst mäßige Prüfung als völlig irrig herausgestellt haben würde; und wir können diese leichte Beruhigung bei nicht bestätigten Thatsachen mit der arbeitsvollen Aengstlichkeit Haller's vergleichen, der hundertundneunzig Thiere opferte, um die Grundlage seiner Theorie der Irritabilität

festzustellen [5]), oder mit der Geduld Müller's, der zwei Jahre fast täglicher Beobachtung den Generationsorganen der Reptilien und Vögel widmete. [6]) Diese großen Forscher kannten das Vergebliche des Theoretisirens, solange die Thatsachen nicht verificirt sind. Sie kannten die starre Fortdauer des Irrthums und Streites [7]), wenn sie nicht peremtorisch durch Thatsachen aufgehalten werden.

§. 59. Wir haben so nach und nach den psychologischen Grund des Fehlschlagens der Alten aufgedeckt. Es war dieser Mangel der Methode, der erfolgreiche Forschung verhinderte. Die Alten vernachlässigten ganz offenbar das Princip der Verification, sowol im Bereich der Thatsachen als dem der Ideen; sie erkannten weder ihre Nothwendigkeit als Gegenstand der Lehrweise an, noch wandten sie dieselbe mit irgendeiner Strenge und einem

---

[5]) Haller, Mémoires sur la nature sensible et irritable des parties du corps animal (Lausanne 1761), I, 4. Er beklagt sich über seine Zeitgenossen, daß sie nicht genug Vorsicht anwenden. „Ils ne font que peu, ou point, d'expériences et ce qui est plus dangereux encore, ils leur substituent des analogies auxquelles ils donnent la même force." In der Vorrede zum achten Bande seiner Elementa Physiologiae sagt er sehr schön: „Laetus exitum video immensi operis: qui ab annis retro triginta et sex majorem partem vitae meae in id unum impendi. Numerosos libros eo fine legi: animalia paene innumera incidi, et mortua et imprimis viva, ut motus animales eorumque causas perciperem... Longum id tempus non suffecit tamen ut omnia ipse, et satis accurate et satis repetito viderem; fuerunt quae nunquam, fuerunt quae non satis iteratim viderim." Dies war der Zug, der ihn zu einem der großen wissenschaftlichen Gesetzgeber seiner Zeit machte.

[6]) Müller, Bildungsgeschichte der Genitalien (1830). S. auch Vulpian und Philipeaux, Recherches expérimentales sur la régénération des nerfs, in: Mémoires de la Soc. de Biologie (Paris 1859), I, 382, wo sie mit Rücksicht auf die wenig Thatsachen, die sie nach so zahlreichen Versuchen vorbringen, hinzusetzen, „on en trouvera les raisons dans le contrôle rigoureux auquel nous avons soumis nos observations, parceque, nous défiant de nous mêmes et soulevant à propos de chaque fait des objectives, nous n'acceptions comme réellement démonstratives que les expériences qui ne pouvaient laisser place à aucun doute." Kein Alter würde solche Scrupel verstanden haben; alle Neuern zollen Beifall, wenn sie nicht den Muth haben, es nachzuahmen.

[7]) Z. B. die durch Jahrhunderte fortgesetzten Streite der Aerzte in Bezug auf den von einer sauern Beschaffenheit des Blutes herrührenden Theil der Krankheiten, ehe irgendjemand die Thatsache untersucht hatte, ob denn überhaupt freie Säure im Blute vorhanden sei.

System in der Praxis an. Auf diese Quelle kann jeder einzelne ihrer Irrthümer zurückgeführt werden. Jeder Irrthum kann nachgewiesen werden als entstanden aus dem Sich-Verlassen auf unbewiesene Thatsachen, voreilige Inductionen oder blose Redensarten, von denen aus speculirt wird, als seien es erwiesene Wahrheiten. Und auf diese Quelle können gleicherweise alle Irrthümer der Neueren zurückgeführt werden.

Der letzte Satz kann den Zweifel anregen, ob es passend sei, gegen die Alten eine Klage vorzubringen, der sich die Neuern anerkanntermaßen aussetzen. In einer bestimmten Absicht identificire ich aber die psychologische Ursache in beiden Fällen. Der menschliche Geist hat sich nicht geändert. Die Ursache des Irrthums ist überall dieselbe. In neuern Zeiten muß diese Ursache sehr thätig sein, da wir unzweideutige Beweise ihrer Wirkungen sehen. Die Superiorität, die wir vor den Alten haben, rührt daher, daß wir beim Studium der Wissenschaft gelernt haben, dem leichten Vorgehen unsers Geistes, wenn er seinen angeborenen Impulsen überlassen wird, zu mistrauen. Wir haben die Kunst des Forschens gelernt. Oft in ihren Anwendungen fehlgehend, erkennen wir jedenfalls ihre Methoden an. Die Alten verstanden diese Kunst unvollständig; und da dieselbe nur allmählich beim Wachsthum der Wissenschaft auftauchen konnte, so kommen wir damit zur zweiten oder historischen Ursache des Fehlschlagens der Alten. Die psychologische Ursache liegt tief in der menschlichen Natur und ist in unsern Zeiten nicht weniger thätig als früher, sobald sie frei wird von den Einflüssen der historischen Ursache, d. h., sobald der Geist frei von der Controle erlangter Kenntniß und erlangter Tendenzen handelt. Eine lange Erziehung des Geistes in wissenschaftlicher Forschung hat ein sicheres Vertrauen in wissenschaftliche Methoden veranlaßt. Dies hält die unwillkürliche Ungeduld und Leichtgläubigkeit, die dem unerzogenen Verstand natürlich ist, zurück. Wir haben die Gewohnheit der Verification aus der langen Erfahrung der durch ihre Vernachlässigung entspringenden Gefahren erlangt. Wir haben gelernt, die Metaphysik mit solchem Mistrauen zu betrachten, daß wir nicht selten den Werth abstracter Grundsätze falsch beurtheilen.

§. 60. Es scheint so, daß, wenn wir auch das Fehlschlagen der Alten aus ihrer Vernachlässigung der Verification erklären

können, wir noch zu erklären haben, warum sie ein so wichtiges Princip vernachlässigten, und warum die Neuern es anerkannten und anwandten. Die Erklärung ist einfach und wurde schon oben skizzirt (§. 40). Wissenschaft ist der Versuch, die Erscheinungen der Natur zu erklären; und diese Erklärung erhält ihr Licht von der allgemeinen Erleuchtung der Entdeckung. Die Menschen können aber, oder wenigstens wollen, nicht die langsamen Resultate der Entdeckung abwarten; sie wollen nicht in eingestandener Unwissenheit stillsitzen. Einbildung ersetzt die Mängel der Beobachtung. Ein theoretischer Bogen wird über den Abgrund gespannt, weil die Menschen nicht warten wollen, bis eine solide Brücke gebaut wird. „Der Geist", wie Bacon sagt, „hat einen Drang, der ihn fort zu Generalitäten treibt, damit er etwas habe, wobei er sich beruhige; nach kurzer Tändelei mit der Erfahrung wird er deren müde." Gerade wegen ihrer glänzenden Eigenschaften waren die alten Denker nicht weniger unfähig, dem langsamen Fortschreiten wissenschaftlicher Forschung zu folgen, als ein Stamm kriegerischer Wilden es ist, die Kunst und Disciplin moderner Armeen anzunehmen. Keine zahlreichen Gesetze, keine oftbewährten Methoden existirten zu ihrer Hülfe. Die elementären Gesetze in jedem Zweige waren meist unentdeckt. Und bei dieser Armuth an Material, bei diesem Mangel an erworbener Geschicklichkeit und dieser angeborenen Voreiligkeit des Urtheils, die auf den Ehrgeiz, die Natur zu erklären, wirkte, ist es nicht zu verwundern, daß sie den Weg a priori wählten und den mühsamen inductiven Weg vernachlässigten, von dem damals noch nicht erwiesen war, daß er zu großen Resultaten führe. Die Geschichte erzählt, daß die von einer Generation aufgestellten Theorien den Nachfolgern als Ausgangspunkte dienen. Die so schwer zu entdeckenden Gesetze werden, wenn sie einmal entdeckt sind, gewöhnliche Thatsachen, bereit zum Gebrauch der Laien. Mit all seinem Genie würde Newton das Gesetz der Gravitation nicht entdeckt haben, wären ihm nicht Kepler und Galilei vorausgegangen; und sie hätten ihre Entdeckungen nicht machen können, hätten nicht die griechischen Mathematiker ihnen die Mittel gegeben. Durch die kühne und glückliche Identification der himmlischen mit der irdischen Physik machten die großen Denker des 17. Jahrhunderts die physische Astronomie zu einer exacten Wissenschaft, dadurch daß

sie dieselbe zu einem Theil der Mechanik machten und ihre Erscheinungen durch dieselben Gesetze der Bewegung erklärten, von denen erwiesen war, daß sie die Erscheinungen terrestrischer Körper reguliren.

Die Entdeckungen nehmen langsam zu und der Mensch ist von Natur ungeduldig. Wie vorhin angedeutet, liegt hierin die Erklärung der Vorliebe für die subjective Methode. Nicht eher als bis diese Methode von mehrern Generationen erprobt worden war und sich herausgestellt hatte, daß sie zu keiner Entdeckung führe, wurde sie verlassen zu Gunsten der bescheidenern und schwierigern, von der die Erfahrung zeigte, daß sie die richtige sei. Und dies Verlassen war allmählich. Die großen im 17. Jahrhundert erhaltenen Resultate lenkten natürlich die Aufmerksamkeit auf die Methode, durch welche sie erreicht waren. Von jener Zeit bis heute hat die Methode beständig an Ausdehnung gewonnen. Und daß dies durch die Anhäufung von Kenntnissen bestimmt wurde, wird klar, wenn wir bedenken, daß die subjective Methode sich mit unserer Ignoranz ausbreitet. Es ist die Tendenz aller positiven Kenntniß von Dingen, die subjectiven Fictionen zu verdrängen, mit denen die Lücken in unserm Wissen zuerst ausgefüllt wurden. Mit der Zunahme der Kenntnisse hat die Metaphysik, die früher ganz hoheitlich regierte, in allen mit Ausnahme weniger Zweige der Forschung Platz gemacht. Es ist der Zweck dieser Geschichte, die verschiedenen Stadien dieses Fortschritts und ihre Ursachen darzulegen. Für jetzt genügt es, zu bemerken, wie das Vorhandensein einer Menge genau bekannter Thatsachen die allgemeine Annahme jener Methode bestimmt hat, mittels deren jene Menge reichlich vergrößert und die wahren Gesetze der Erscheinungen entdeckt werden können. Die staunenswerthe Schnelligkeit des wissenschaftlichen Fortschritts im letzten halben Jahrhundert in Vergleich zur Langsamkeit des Fortschritts in frühern Zeiten rührt offenbar von der Leichtigkeit her, welche die, wie ich sie nennen möchte, historischen Bedingungen der Forschung bieten, der Stand der Kenntnisse, von denen der Fortschritt ausgeht.

Um es zusammenzufassen: Die Ursache des Fehlschlagens der Alten war primär ein Mangel an Methode; und das Fortbestehen dieser Ursache, welche tief in der menschlichen Natur liegt, hing

von der Mangelhaftigkeit der Kenntnisse ab. Zu keiner Zeit wurde die richtige Methode gänzlich vernachlässigt, aber das Vorherrschen der falschen Methode hielt sie in einem Zustande schwacher Unterdrückung. Mit dem langsamen Zunehmen der Kenntnisse hörte dies Vorherrschen langsam auf; und jetzt sind die Verhältnisse umgekehrt; die falsche Methode wird noch angewendet und behauptet in gewissen Untersuchungen ihr Hoheitsrecht; das Vorhandensein eines ungeheuern Vorraths wissenschaftlicher Theorien und die reißend zunehmende Ausbreitung wissenschaftlichen Geistes beweisen aber, daß die richtige Methode weitaus die vorherrschende ist.

Viertes Kapitel.

Die metaphysische und wissenschaftliche Methode.

---

§. 61. Der Schluß, zu dem wir im vorhergehenden Kapitel gelangten, erfordert es, daß wir noch einen speciellen Bericht von den beiden rivalisirenden Methoden, der subjectiven und objectiven, geben, welche so viele Jahrhunderte lang um die Herrschaft gekämpft haben. Ich werde mich dabei auf das metaphysische Stadium der subjectiven Methode beschränken. Seit den Tagen Bacon's ist den Griechen und den Gliedern der philosophischen Schulen der stehende Vorwurf gemacht worden, daß sie tüchtige Verstandeskräfte in metaphysischen Streitigkeiten verschwendeten, daß sie die Kindheit der Philosophie verlängerten dadurch, daß sie, die ebenen Wege der Beobachtung verlassend, sich in die Wildniß abstracter Speculation verirrten, und endlich daß sie deshalb keine beträchtlichen Fortschritte zur wahren Erkenntniß machten, weil sie sich dem hoffnungslosen Bemühen hingaben, dem Menschen unlösliche Probleme zu lösen. In einem Sinne ist dieser Vorwurf gerecht. In einem andern Sinne aber ist er völlig ungerecht. Wer nur den ersten erfaßt, kann nicht verstehen, warum die, welche den zweiten erfassen, sich immer noch auf ihre verworrenen Prätensionen verlassen und erklären, daß die historische Thatsache des beständigen Fehlschlagens kein überzeugender Grund für ein schließliches Verzweifeln sei.

Die großen Kämpfe der Menschheit sind niemals vergebens gekämpft worden. Nehmen wir es auch als zugegeben an, daß Energie und Geist an wesentlich unlösliche Probleme weggeworfen

wurden, so sind doch die Anstrengungen der Metaphysik nicht fruchtlos gewesen. Abgesehen von der werthvollen Erfahrung in Betreff der in Angriff genommenen Probleme war der bei weitem größere Gewinn der einer klaren Einsicht in die richtige Methode, welche darlegte, welche Probleme unlöslich sind und warum sie es sind. Denn es ist ein bedeutender, wenn auch häufiger Irrthum, anzunehmen, daß alle metaphysischen Probleme über unsere Kräfte gehen, und daß viele physikalischen Probleme dies nicht thun. Die Eitelkeit der Metaphysik liegt in ihrer Methode, nicht in ihrer Aufgabe. Die gleiche Methode ist in der Physik nicht weniger unglücklich. Wie wenig Kraft die Declamationen gegen die „Geneigtheit für abstractes Speculiren" haben, von der man annimmt, daß sie die Alten vom Pfade der Beobachtungen abgeleitet habe, wird einleuchten, wenn wir bemerken, daß die Chaldäer den Himmel Jahrhunderte lang beobachteten, ohne mehr Astronomie zu lernen, als einem alten Kalendermacher nöthig war, und daß viele neuere Astronomen, statt sich auf Beobachtungen zu beschränken, ausschließlich mit Rechnung und abstracter Speculation beschäftigt sind, wobei mancher von ihnen kaum im Stande ist, einen Stern am Himmel zu erkennen.

§. 62. Die fundamentalen Ideen der neuern Wissenschaft sind so transscendental wie irgendein Axiom der alten Philosophie. Wer kann sagen, daß das Gesetz der Causalität oder die Gesetze der Bewegung, wenn sie auch von der Erfahrung veranlaßt sind und mit ihr übereinstimmend gefunden werden, nicht jenseits derselben liegen? Sie sind τὰ μετὰ τὰ φυσικά. Man nehme die Formel: „Bewegung ist nothwendig rechtlinig und gleichförmig." Dies ist rein ideal. Betrachtet man unsere Erfahrung näher, so lehrt sie uns nie gleichförmige und rechtlinige Bewegungen kennen, sondern immer beschleunigte oder verlangsamte und mehr oder weniger divergirende. Die Curve eines Geschosses wird aber als das Resultat des Widerstands der Luft und der Anziehung der Erde erklärt, welche auf einen in gleichförmiger und rechtliniger Bewegung befindlichen Körper wirken; und diese Auffassung wieder ist von dem Gesetz der Trägheit abgeleitet, mit andern Worten vom Causalgesetz, welches lehrt, daß keine Veränderung (der Schnelligkeit oder Richtung) ohne eine Ursache eintreten kann. Die Gleichförmigkeit ungestörter rechtliniger

5*

Bewegung ist daher eine Abstraction. Sie ist aber objectiv erlangt, sie ist von genau verificirten Thatsachen abstrahirt und wird durch eine nicht abweichende Uebereinstimmung mit den Thatsachen bestätigt. In gleicher Weise ist das Trägheitsgesetz eine Abstraction; es geht so weit über die Erfahrung hinaus, daß es in offenbarem Widerspruch mit der täglichen Erfahrung zu stehen scheint, welche uns zeigt, daß sich bewegende Körper nach und nach sich zu bewegen aufhören, ohne daß eine Ursache des Aufhörens sichtbar wäre. Das Gesetz behauptet, daß ein sich bewegender Körper sich für alle Zeit mit unverminderter Geschwindigkeit bewegen wird, wenn nicht irgendeine äußere Ursache auf ihn wirkt. Diese Behauptung geht offenbar über die Möglichkeiten der Erfahrung hinaus. Wir kennen keinen Körper, auf den keine Einwirkung stattfände. Das Ding existirt nicht. Nichtsdestoweniger ist das Gesetz unwiderstehlich. Sobald man es verstand, wurde es ohne Beschränkung angenommen. Die Ursache hiervon liegt darin, daß es ganz streng jede Bedingung der Bestätigung erfüllt. Von seiner ideellen Seite (als blose Abstraction) betrachtet, findet man es in Uebereinstimmung mit der sozusagen ideellen Probe, daß nämlich seine Negation undenkbar ist. Ich meine natürlich undenkbar für uns, nicht für die Alten, welche meinten, die Körper bewegten sich und hörten auf sich zu bewegen aus innern Ursachen. Von seiner phänomenalen Seite (als Ausdruck der beobachteten Thatsache) betrachtet, findet man es in Uebereinstimmung mit der realen Probe, daß wir nämlich durch experimentelle Entfernung aller bekannten Widerstände auch proportional die Verlangsamung eines Körpers vermindern, woraus wir schließen, daß, wäre jeder Widerstand beseitigt, auch jede Verlangsamung aufhören würde. Auf diese Weise bestätigen wir durch die Erfahrung eine die Grenzen der Erfahrung überschreitende Wahrheit.

§. 63. Es ist weniger eine Verschiedenheit in den Problemen als eine Verschiedenheit der Methoden, welche die alte von der neuen Forschung unterscheidet. Vergleicht man die Physik des Aristoteles mit den Principia Newton's, so wird dies sofort klar. In den letztern finden wir metaphysische Abstractionen, aber keine metaphysische Methode. Die Formeln werden objectiv erlangt, nicht subjectiv; sie sind genaue Beschreibungen der

beobachteten Ordnung der Erscheinungen; sie sind nach Realitäten geformelt, sie werden von Objecten abstrahirt und werden rigorös nach der ideellen und reellen Probe verificirt. Die Formeln des Aristoteles sind nicht transscendentaler, es fehlt ihnen aber die Verbürgung der Verification. Wenn wir sie mit der sorgfältig beobachteten Ordnung der Erscheinungen zusammenhalten, so finden wir sie nicht in Uebereinstimmung mit ihnen oder ohne Bezug auf sie. Nach unvollständigen oder nicht bestätigten Angaben gebildet, häufig nach oberflächlichen Analogien oder verbaler Uebereinstimmung, sind sie als Beschreibungen unrichtig. Wenn er seine Grundlehre der Kreisbewegung von der Idee ableitet, daß der Kreis die vollkommenste Form sei, hat er weder die Bestätigung einer Uebereinstimmung mit beobachteten Erscheinungen, noch mit dem ideellen Kriterium. Die beiden Ideen der Vollendung und Bewegung sind nicht coordinat, sie gestatten keine Vergleichung.

Wenn eine aprioristische Proposition mit der ideellen Probe übereinstimmt, das heißt, wenn ihre Verneinung undenkbar oder absurd ist, dann nehmen wir sie als subjectiv richtig an. Wenn wir sagen, daß unter ähnlichen Bedingungen ähnliche Ursachen ähnliche Wirkungen haben werden, so ist die Wahrheit dieses Satzes unwiderstehlich, obgleich seine absolute Uebereinstimmung mit den Thatsachen nie nachgewiesen werden kann, da es ein Satz in Bezug auf die Zukunft ist. Da seine Verneinung wirklich undenkbar ist, so ist seine positive Wahrheit unwiderstehlich. Wenn andererseits Galilei mit den Alten annahm, daß die Schnelligkeit eines fallenden Körpers auf irgendeinem Punkte proportional dem durchfallenen Raum sei, so bestand diese aprioristische Idee, wenn sie gleich sehr bestimmt und plausibel war, doch die ideelle Probe nicht; denn ihre Verneinung war denkbar und außerdem konnte ihr die gleich bestimmte Idee entgegengehalten werden, daß die Schnelligkeit der Zeit proportional sei. Nun kam die Nothwendigkeit einer Bestätigung; das Kriterium in diesem Falle war offenbar das, was wir die reale Probe genannt haben. Durch dies Kriterium lernte er, daß seine erste Auffassung irrig war, und wenn auch die jene ersetzende Auffassung nicht verständlicher war, so hatte sie den unendlichen Vorzug, daß sie eine richtigere Beschreibung der natürlichen Ordnung war.

Die ideelle Probe erkannten Aristoteles und Descartes an, wenn sie es als einen Grundsatz der Logik der Wissenschaft aussprachen, daß wir **beim Hinausgehen über das Bereich der Sinne uns auf das, was möglich ist, zu verlassen haben.** [1]) In allen verificirbaren Fällen dürfen wir uns nicht darauf verlassen, daß eine Erklärung wahr ist, weil ihre Wahrheit möglich scheint. Unsere Ansichten von Möglichkeit sind zu zufällig, um einen sichern Boden der Deduction darzubieten. So schien es dem Galilei möglich, daß die Schnelligkeit dem Raume proportional sein müsse, weil er bei dieser Auffassung nicht alle Elemente des Problems deutlich sichtbar vor seinem Geiste hatte, mit andern Worten, nicht alle Möglichkeiten. Bei der Anwendung der reellen Probe fand er, daß diese scheinbare Möglichkeit eine Fiction sei. Er hätte dies schon bei Anwendung der ideellen Probe vermuthen können; denn die Negation des Satzes: „Schnelligkeit ist proportional dem Raume", ist vollkommen verständlich. In solchen Fällen erfordert die Möglichkeit die doppelte Probe der Verification und kann daher für sich allein keinen endgültigen Beweis bieten.

§. 63 a. Wir werden daher wieder zu der einfachen Regel gebracht, welche die Wissenschaft auf den Giebel ihres Tempels schreibt: „keine Formel ist zulässig, wenn sie nicht verificirt werden kann; keine ist zuzulassen, ausgenommen als Hypothese, bis sie verificirt ist". Die Verification bietet zwei verschiedene Kriterien dar: das eine, Uebereinstimmung mit den positiven Denkgesetzen, das andere, Uebereinstimmung mit der beobachteten Ordnung der Erscheinungen.

---

[1]) Meteor. I, VII, 343. „Bezüglich der Dinge, welche unserer Sinneswahrnehmung entgehen, so halten wir sie für hinreichend erwiesen, wenn wir sie für möglich nachgewiesen haben: περὶ τῶν ἀφαντῶν τῇ αἰσθήσει νομίζομεν ἱκανῶς ἀποδεδεῖχθαι κατὰ τὸν λόγον, ἐὰν εἰς τὸ δυνατὸν ἀναγάγωμεν." Descartes gibt dies als den Ausdruck seiner eigenen Ansichten. Principia Philosophiae, P. IV, §. CCIV; er fügt die wichtige Beschränkung hinzu: „quod equidem verum esse libentissime concedo, satisque a me praestitum esse putabo, si tantum ea quae scripsi talia sint ut omnibus naturae phaenomenis accurate respondeant." Dies trifft mit Kant's vorzüglicher Bemerkung überein, daß „Irrthümer entspringen nicht allein daher, weil man gewisse Dinge nicht weiß, sondern weil man sich zu urtheilen unternimmt, ob man gleich nicht alles weiß, was dazu erfordert wird." Untersuchungen über die Deutlichkeit der Grundsätze, Werke, 1838, I, 100.

Diese Regel unterscheidet sofort die lösbaren von den unlöslichen Problemen dadurch, daß sie die Proben darbietet, mit denen sie übereinstimmen müssen. Bei transscendentalen Fragen ist die Probe ideell. Keine Frage im Bereich der natürlichen Erscheinungen ist zu groß für menschliche Fähigkeiten oder zu fein für den menschlichen Geist, wenn sie in den Bereich der directen oder indirecten Verification gebracht werden kann, und alle Fragen sind unlösbar, solange sie außerhalb dieses Bereichs bleiben. Noch 1810 war es ebenso müßig, über die jetzt in der Atmosphäre der Sonne vorhandenen Metalle zu speculiren, als über die Umänderung einer Lichtschwingung in eine Lichtempfindung; beide Fragen waren ohne Hoffnung unlösbar, weil beide außerhalb der Sphäre der Verification lagen. Sobald aber die brillanten Entdeckungen Kirchhoff's und Bunsen's [2]) ein Mittel der Verification aufschlossen (Spectralanalyse), wurde die Frage streng wissenschaftlich. In gleicher Weise werden wir, wenn jemals die Mittel entdeckt werden, eine Vergleichung zwischen Bewegung und Empfindung nachzuweisen, im Stande sein, die Lichtempfindung als die correlate Form der vorher als Schwingungen des leuchtenden Mediums vorhandenen Kraft wiederzuerkennen; und wir werden das Wiedererscheinen dieser Kraft in der Bewegung der muskulären Zusammenziehung aufsuchen, genau so wie wir in der Physik Bewegung in Wärme, Wärme wieder in Bewegung oder in Elektricität übergehen sehn.

§. 63 b. Daß sich die Alten und Anhänger der philosophischen

---

[2]) „Nos connaissances positives par rapport aux astres sont nécessairement limitées à leurs phénomènes géometriques et mécaniques, sans pouvoir nullement embrasser les autres recherches physiques, chimiques, physiologiques et même sociales que comportent les êtres accessibles à tous nos divers moyens d'observation." Comte, Cours de Philos. posit. (1835), II, 2; vgl. auch S. 11, 13. Für die Zeit, in der dies geschrieben war, erscheint es gerechtfertigt, obgleich es selbst dann eine unphilosophische Absolutheit verräth in der Behauptung, daß unsere Erkenntniß nothwendig beschränkt sei, da Wollaston und Frauenhofer bereits die Linien entdeckt hatten, welche die Basis der neuen Bestätigungsmittel bilden. Es ist vollkommen möglich, daß wir eines Tages indirect die physikalischen, chemischen und selbst biologischen Verhältnisse der Planeten verificiren werden, wie wir bereits ihre Größen, Abstände, Bahnen und Umlaufszeiten verificirt haben. Solange aber die Mittel zur Verification nicht entdeckt sind, bleiben solche Probleme unlöslich.

Schulen an unlösbare Probleme wagten, ist wahr; es ist aber nicht der hauptsächlichste Anklagepunkt gegen sie. Ihr größter Fehler war die Anwendung einer Methode, mit welcher alle Probleme unlösbar waren und welche ihre Erklärungen gewöhnlicher Erscheinungen so fruchtlos machten, wie ihre Speculationen über Noumena und wirksame Ursachen. Statt uns daher in Declamationen gegen ihre Wortspiele und ihr Verfolgen metaphysischer Abstractionen zu ergehen, wollen wir untersuchen, warum diese Wortspielereien sie so lange getäuscht haben, und warum das Verfolgen metaphysischer Abstractionen ihnen als Aufgabe der edelsten Weisheit erschien. Um dies zu bestimmen, müssen wir ihre Methode im Gegensatze zur wissenschaftlichen Methode einer Prüfung unterwerfen.

§. 64. Wissenschaft ist jene Coordination der Thatsachen, welche die Ordnung der Coexistenz und Aufeinanderfolge der Erscheinungen beschreibt. Sie klassificirt Thatsachen, wobei sie die besondern Thatsachen unter allgemeine Gesichtspunkte bringt und sie zu Theorien coordinirt, welche alle, mit unsern Mitteln erreichbare, Genauigkeit haben.

§. 64a. Was ist die Bedeutung einer Thatsache? Nichts scheint leichter zu definiren zu sein, bis wir es versuchen; beim Versuch wird die Aufgabe wegen der Zweideutigkeit der Sprache verwirrend. Dem philosophischen wie gewöhnlichen Gebrauche nach setzt man einen Gegensatz zwischen Thatsache und Idee (oder Theorie) voraus, welcher bei genauerer Prüfung ins Unbestimmte verbleicht. Thatsachen, versteht man gewöhnlich, beziehen sich ausschließlich auf Sinne, auf die objective Welt, auf außerhalb und per se existirende Phänomene. Ideen beziehen sich im Gegentheil auf das Bewußtsein, auf die Auffassung, die wir uns von äußern Dingen bilden. Die Süßigkeit eines Apfels ist eine Thatsache, wenn die Qualität, von der sie abhängt, apart von unserer Sinnesempfindung betrachtet wird; sie ist eine Idee, wird sie als Theil unserer Erfahrung betrachtet. Thatsachen können hiernach als die Ordnung der Erscheinungen definirt werden, Ideen oder Theorien als unsere Auffassungen von jener Ordnung. In diesem Sinne kann es keine falschen Thatsachen geben, nur falsche Ideen.

Wenn solche Unterscheidungen consequent aufrecht erhalten

werden könnten, wäre es gut. Dies kann man aber nicht. Der Psycholog weiß, wie unbestimmt und künstlich diese prätendirten Grenzen sind. Seine Analyse weist nach, daß Thatsachen unauflöslich ideell sind, nämlich wie die Dinge uns erscheinen, nicht die Dinge für sich, und daß, weit entfernt, daß irgendeine Thatsache das unverfälschte Abbild eines Dinges sei, die Zustände unsers Bewußtseins nothwendig mit ihr sich mengen. Ueberdies zeigt seine Analyse in der einfachsten Thatsache eine unauflösliche Verschmelzung von Folgerungen mit der Empfindung. Eine Thatsache kann definirt werden als eine Anzahl Folgerungen, die durch eine oder mehrere Empfindungen zusammengeknüpft werden. Man nehme einen so einfachen Fall, wie den Anblick eines Apfels auf dem Tische. Alles, was hier von dem Bewußtsein direct bestätigt wird, ist die Empfindung einer gefärbten Fläche; damit sind verbunden gewisse Vorstellungen von Rundheit, Festigkeit, Süße und Duft, die früher einmal Empfindungen waren und nun durch die der Farbe zurückgerufen werden; die ganze Gruppe der wirklichen und erschlossenen Empfindungen tritt zu der Thatsache zusammen, die wir ausdrücken mit: „hier ist ein Apfel". Und doch kann jede dieser Folgerungen irrig sein. Der gefärbte Gegenstand kann die Nachahmung eines Apfels in Holz oder Stein sein; die Folgerungen der Rundheit und Festigkeit würden dann richtig, die der Süße und des Duftes irrig sein; die Angabe der Thatsache würde falsch sein. Oder der Gegenstand kann eine andere Art von Frucht sein, einem Apfel ähnlich, aber in wichtigen Einzelheiten davon abweichend. Oder der Gegenstand existirt gar nicht und unsere Vorstellung davon ist eine Sinnestäuschung. Ein scheinbar so einfacher Fall liefert uns daher den Beweis, daß Thatsachen unsere Auffassung der Ordnung in den umgebenden Dingen ausdrücken, aber nicht die unverfälschte Ordnung selbst. Ist die Richtigkeit irgendeiner besondern Thatsache wichtig — und in der Wissenschaft sind alle Thatsachen von Bedeutung —, müssen wir sie bestätigen, ehe wir sie annehmen. Wie wird sie bestätigt? Dadurch, daß wir *jede der sie zusammensetzenden Folgerungen der ursprünglichen Probe des Bewußtseins unterwerfen*. Mit Bezug auf Dinge, die im Bereich unserer Sinne liegen, besteht diese Probe offenbar in einer Zurückführung der Folgerung auf eine Empfindung. Mit Bezug auf Axiome

oder allgemeine über die Sinne hinausgehende Grundsätze ist die Probe Uebereinstimmung mit den Denkgesetzen (§. 62); haben wir auf diese Weise eine Thatsache bestätigt, dann haben wir den höchsten Grad der Gewißheit erlangt.

§. 65. Das geistige Sehen, durch welches wir bei einer Auffassung die nicht in die Erscheinung tretenden Details bemerken — d. h. durch welches Empfindungen, welche früher mit der einen uns jetzt afficirenden coexistirten, unter der Form von Vorstellungen wieder auftreten, die die Dinge darstellen —, ist ein sehr nahe dem Schließen verwandter Vorgang, welches auch eine ideelle Reihe darbietet, sowie, wenn die Gegenstände vor uns lägen, eine Reihe von Empfindungen oder Perceptionen sich darbieten würde. Eine Schlußkette ist eine Kette von Folgerungen, welche ideelle Darstellungen der jetzt nicht sinnlich erscheinenden Details sind. Könnten wir alle Glieder in dieser Kette dadurch realisiren, daß wir die Gegenstände in ihrer natürlichen Ordnung als sichtbare Reihe hinstellten, so würde die Schlußkette eine Reihe von Wahrnehmungen sein und nicht mehr Schließen genannt werden. Die Bahn der Planeten wird durch Schließen als eine Ellipse erkannt; sie würde als Thatsache erkannt werden, wenn wir in der geeigneten Lage uns befänden und die nöthigen Instrumente besäßen, die uns in den Stand setzen, ihrem Laufe zu folgen. Da wir diesen Vortheil nicht haben, ergänzen wir die nicht erscheinenden Punkte ihres Laufes von den sichtbaren aus nur durch Folgerungen. Wir sehen sie geistig. Nehmen wir in gleicher Weise an, ein menschlicher Körper sei unter Umständen gefunden worden, welche vermuthen lassen, daß er verbrannt sei, aber ohne hinreichende Andeutung der Ursache, d. h. der dem Verbrennen vorausgehenden Thatsachen. Irgendjemand vermuthet, daß die nicht sichtbar werdenden Thatsachen die einer spontanen Verbrennung seien. Unsere größere Vertrautheit mit den Thatsachen der Verbrennung im allgemeinen und mit den Thatsachen der thierischen Organisation befähigen uns aber, zu sehen, daß diese Erklärung absurd ist; wir ordnen geistig die angenommenen Gegenstände vor uns und sehen, daß solch eine Ordnung von gleichzeitigem Vorhandensein und Aufeinanderfolgen mit aller Erfahrung in Widerspruch steht; wir können nicht sehen, was der wirkliche Hergang war, sehen aber klar, daß es nicht dieser war.

Correctes Schließen ist die ideelle Sammlung von Gegenständen in ihren richtigen Beziehungen der Coexistenz und Aufeinanderfolge. Es ist ein Sehen mit dem geistigen Auge. Falsches Schließen ist die Folge eines Uebersehens entweder einzelner Gegenstände oder ihrer Beziehungen; einzelne Glieder sind ausgefallen und die Lücke wird aus einer Reihe ergänzt. So sieht der Reisende einen Straßenräuber, wo in Wirklichkeit nur ein Grenzpfahl im Zwielicht steht; und ein Philosoph sieht im Zwielicht der Erkenntniß eine Pest von einer Finsterniß verkündet.

Diese Betrachtungen mögen die wirkliche den Thatsachen beizulegende Bedeutung erläutern; man nimmt sie zuweilen für den Ausdruck der Ordnung der umgebenden Dinge, zuweilen für den Ausdruck unserer Auffassung, unserer Beschreibung jener Ordnung, genau so wie Schall die Schallschwingungen der Luft und unsere Empfindung derselben bedeutet. Es besteht eine allgemeine Neigung, das Wort Thatsache für eine endgültige Wahrheit zu gebrauchen. „Dies ist eine Thatsache, und keine Theorie", heißt: „dies ist eine unbestreitbare Wahrheit, nicht eine bestreitbare Ansicht von der Wahrheit". Wenn aber Thatsachen, wie wir gesehen haben, unauflöslich mit Folgerungen vermengt sind, wenn beides, Wahrnehmen und Schließen, Processe eines geistigen Sehens, welches nicht sichtbare Details zurückruft, und daher dem Irrthum im Folgern ausgesetzt sind, so ist es klar, daß nicht sowol zwischen Thatsache und Theorie ein grundsätzlicher Widerspruch besteht, als vielmehr zwischen bestätigten und nicht bestätigten Folgerungen.

§. 66. Der Gegensatz zwischen Thatsache und Theorie ist unhaltbar; denn dieselbe Angabe kann entweder eine Thatsache oder eine Theorie sein ohne irgendeine Veränderung in ihrer Beweiskraft. Es ist eine Thatsache, daß die Erde eine Kugel ist. Es ist eine Thatsache, daß diese Kugel ein plattes Sphäroid ist. Es ist eine Thatsache, daß ihre Bahn elliptisch ist. Niemand zweifelt, daß dies Thatsachen sind, niemand zweifelt, daß es Theorien sind. Sollen wir sagen, daß es Theorien waren, bis sie bestätigt wurden, wo sie Thatsachen wurden? Das hilft uns nichts; denn alle Thatsachen bedürfen der Verification, ehe sie als Wahrheiten angenommen werden; bis zu diesem Punkte sind sie nicht weniger Schlüsse, als es die Theorien sind.

Ich sehe jetzt einen Apfel fallen und ich sehe einen herunter-

gefallenen Apfel. Dies sind zwei Thatsachen, die die gewöhnliche Sprechweise uns nicht Theorien zu nennen gestattet. Nehmen wir zwei Theorien, welche die gewöhnliche Sprechweise uns Theorien zu nennen gestattet: nämlich, daß alle Aepfel, wenn sie nicht gehalten werden, fallen werden, und daß die durchfallenen Räume sich wie die Quadrate der Zeit verhalten. Dies sind zwei Theorien von äußerster Allgemeinheit, welche weit mehr unbestreitbar sind als die Thatsachen, mit denen wir sie verglichen. Sie enthalten eine solche Gewißheit, daß kein Verstand mit der nöthigen Vorbereitung einen Moment nur zweifeln könnte, ihnen zuzustimmen. Sie sind Folgerungen, welche Nöthigungen darstellen. Dagegen können die in den vorhin angeführten Thatsachen involvirten Folgerungen irrig sein. Der fallende Gegenstand kann kein Apfel sein; der am Fuße des Baumes gefundene Apfel kann nicht gefallen, sondern abgepflückt und dahin gelegt sein. So ist Zweifel zulässig; und wenn die Thatsachen irgendwelche Wichtigkeit besäßen, würden wir verbunden sein, die Richtigkeit unserer Folgerungen zu verificiren. In Bezug auf die beiden Theorien ist ein Zweifel nicht zulässig, weil die Folgerungen, auf denen sie beruhen, bereits rigorös bestätigt worden sind. Sie enthalten keine von jenen Möglichkeiten des Irrthums, welche, wie wir wissen, die individuelle Erfahrung trüben können; alle derartigen Möglichkeiten sind bei der Erforschung der allgemeinen Wahrheit eliminirt worden. Sollte irgendeine individuelle Erfahrung in Widerspruch zu einer durchaus bestätigten Theorie zu stehen scheinen, sollten hundert individuelle Erfahrungen ihr widersprechen, so würde unser Vertrauen doch nicht gestört werden; wir würden sie sofort auf die Folgerung von irgendeiner in der Formel nicht enthaltenen Bedingung beziehen. Diese Bedingung kann völlig unentdeckbar sein, aber wir würden sicher sein, daß die Gesetze der Natur sich nicht verändern; und unsere Erfahrung von störenden Einflüssen ist hinreichend ausgedehnt, um sie bei jeder scheinbaren Ausnahme vom Gesetz in Anspruch zu nehmen. Wenn es sich träfe, daß zwei nebeneinander liegende Magnete einem Stückchen Eisen eine größere oder geringere Schnelligkeit mittheilten, als die Summe, die der Wirkung jedes einzelnen Magneten entspräche, so würden wir nicht zweifeln, daß das Gesetz richtig sei, daß die Geschwindigkeit der Kraft proportional ist, sondern würden diese

Ausnahme irgendeiner ausnahmsweisen Bedingung zuschreiben, wie dem Einfluß eines Magneten auf den andern. Der Grund ist einfach: das Gesetz ist rigorös bestätigt worden; die Abwesenheit irgendeiner exceptionellen Bedingung ist nicht bestätigt worden, während die Anwesenheit einer solchen Bedingung nach vielfachen Erfahrungen in analogen Fällen vermuthet wird.

§. 67. Gelingt es uns auf diese Weise nicht, irgendeinen gültigen Gegensatz zwischen Thatsache und Theorie aufzufinden, so müssen wir die gewöhnliche Unterscheidung als einfach verbal ansehen. Sollen wir sie durch die Worte Beschreibung und Erklärung ausdrücken, wonach eine Thatsache die Ordnung der Erscheinungen beschreibt, die Theorie diese Ordnung erklärt? Für viele Zwecke wird dies genügen. Bei genauerer Prüfung werden wir aber finden, daß eine Erklärung nur eine ausführlichere Beschreibung ist; es werden mehr Details eingeführt, es wird eine größere Präcision beobachtet, die in der Kette fehlenden, den Sinnen nicht erscheinenden Glieder werden dem Verstande sichtbar gemacht; das wesentliche Geheimniß bleibt aber unberührt; Aufeinanderfolgen werden aufgezählt, der Causalnexus verschwindet aber. Bei der Beschreibung fallender Körper wird eine größere Ausführlichkeit und Genauigkeit des Details gegeben, wenn die nicht erscheinenden Glieder hinzugefügt werden und das Gesetz der Attraction als Erklärung hinzugefügt wird. In gleicher Weise erhält die Beschreibung eines Ereignisses, z. B. der Zerstörung eines Hauses durch Feuer, eine größere Ausführlichkeit und Präcision im Detail, wenn die sichtbaren Details von einem Augenzeugen vervollständigt werden, welcher das Feuer ausbrechen sah und es durch diese Aufzählung von Details erklärt. In beiden Fällen werden die Gegenstände in ihrer Ordnung hingestellt und so gesehen; in beiden Fällen werden aber viele Dinge nicht gesehen, viele Zwischenglieder werden übersehen oder sind nicht zu entdecken; und der Causalnexus ist für alle Zeit nicht zu entdecken. Daher sind Erklärungen Beschreibungen und Beschreibungen Erklärungen, Thatsachen sind Theorien und Theorien Thatsachen. Wissenschaft ist die Erklärung der Natur, die systematische Coordination der Thatsachen der Coexistenz und Aufeinanderfolge.

§. 68. Es liegt nicht in unserer Absicht, in diesem Kapitel die Mittel aufzuzählen, durch welche Thatsachen und Theorien

verificirt werden. Genug, mögen sie einfach oder complex, besonders oder allgemein sein, sie laufen nur auf Beschreibungen der äußern Ordnung hinaus. Was Erklärung einer Erscheinung durch Entdeckung ihrer Ursache genannt wird, ist einfach die Vervollständigung ihrer Beschreibung durch das Nachweisen einiger zwischenliegender Details, welche der Beobachtung entgangen waren. Die Erscheinung wird unter neuen Beziehungen betrachtet. Sie wird klassificirt. Sie ist nicht mehr isolirt, sondern wird an bekannte Thatsachen angeknüpft; so wenn das Aufsteigen einer Flamme und das Fallen eines Apfels als besondere Fälle einer allgemeinen Thatsache angesehen werden.

Wir lernen, daß Chlor ein Gas ist, welches eine starke „Neigung" hat, sich mit Sauerstoff zu verbinden, das heißt, wir haben dies unter seinen übrigen Beziehungen entdeckt. Diese Neigung wird aber nur im Sonnenlicht offenbar. Die beiden Gase können in der Dunkelheit miteinander gemengt werden und werden sich nicht verbinden, wenn man sie beisammen läßt. Wir lassen einen Sonnenstrahl dazutreten und die Gase stürzen zusammen mit einer lauten Explosion. So weit können wir beschreiben. Wenn wir aber zu erklären wünschen, müssen wir die Zwischenglieder aufsuchen; wir müssen die besondern Thatsachen unter eine allgemeine Thatsache bringen und dadurch das nicht erscheinende, Ursache genannte, Antecedens entdecken. Sollen wir dies Zwischenglied in einer „Repulsivkraft" suchen, die wir der Dunkelheit zuschreiben und die die beiden Gase mit Kraft auseinanderhält? Nach der metaphysischen Methode würde dies erlaubt sein und Metaphysiker könnten diese Erklärung annehmen. Nach der wissenschaftlichen Methode würde sie sofort verurtheilt werden, weil sie nicht das Unbekannte in sichtbare Beziehung zum Bekannten bringt, sondern eine eingebildete Beziehung zu einer eingebildeten Thatsache. Dunkelheit ist selbst eine Negation und ihre Repulsivkraft eine Fiction ohne Grundlage. Wir wollen uns zum Lichte wenden, was mehr oder weniger bekannt ist. Kennen wir irgendetwas, welches uns in den Stand setzt, diese Wirkung auf die beiden Gase in dieselbe Kategorie zu bringen mit andern Wirkungen? Wir glauben, daß es Aetherschwingung von specifischer Geschwindigkeit ist, und wir könnten folgern, daß die Uebertragung dieser Geschwindigkeit auf die Atome der Gase

sie veranlassen zusammenzufahren. Wir können diese Verbindung durch keine andere bekannte Geschwindigkeit hervorbringen, sind also nicht im Stande, rigorös zu behaupten, daß Bewegung und keine andere Ursache die Veränderung hervorruft; wir haben aber so viele Beweise von chemischen durch Bewegung, d. h. durch Wärme, Licht und Elektricität bewirkten Veränderungen, daß es schwer ist, irgendeine andere Ursache nachzuweisen. Nehmen wir nun an, dies sei bewiesen. Was ist geschehen? Die in die Augen springende Ordnung hat eine Zuthat zu ihrer Beschreibung erfahren durch das Auffinden eines nicht sichtbaren Details. Wären unsere Sinne hinreichend scharf, so könnten wir die Lichtschwingungen den Gasatomen sich übertragen, diese zittern und zusammenfahren sehen; wir könnten sie von den Aetherschwingungen (Wärme) befreit sehen, welche sie in einem ausgedehntern Zustande erhielten und welche nun die Explosion hervorrufen. Das ist aber alles, was wir sehen würden; das Geheimniß ihrer neuen Verbindung, die Natur der Kräfte würde uns verschleiert sein, und unsere Erklärung würde immer nichts mehr sein als eine Beschreibung der Ordnung der Erscheinungen.

§. 68a. Diesem Beispiel aus der Wissenschaft wollen wir noch eins aus dem gewöhnlichen Leben hinzufügen. Ein Mensch stößt an den hingestreckten Körper eines Mädchens. Am Boden findet sich Blut; eine klaffende Wunde in ihrem Halse, ein Messer in dem niedergetretenen Schmuz. Diese Erscheinungen bieten nicht in die Erscheinung tretende Details dar. Er sieht, daß das Mädchen ermordet worden ist, erkennt das Messer als das ihres brutalen Stiefvaters und erklärt sofort das Vorhandensein des Leichnams durch die Folgerung, das das Mädchen von ihrem Stiefvater ermordet wurde. Diese Beschreibung der Ordnung der Vorfälle, dies geistige Sehen nicht gesehener Vorgänge kann correct sein. Jemand anders kann von einem entfernten Fenster aus es gesehen haben, wie der Mord begangen wurde; er sah die Thatsachen, welche der andere nur folgerte. Beide beschreiben aber den Verlauf von Ereignissen, wobei ein großer Theil nur Folgerung ist, und beide können sich irren. Der erste Zeuge folgert, daß das Mädchen ermordet wurde; sie kann einen Selbstmord begangen haben. Der zweite Zeuge bestätigt die Wahrheit jener Folgerung in Bezug auf den Mord; aber der Schluß auf die

Identität des Stiefvaters mit dem Mörder muß bestätigt werden. Der eine verläßt sich auf die Thatsache, daß das Messer ihrem Stiefvater gehört und daß dieser das Mädchen oft mishandelt hat; das Messer kann aber einem andern gehören oder kann von einem andern absichtlich benutzt worden sein, um den Verdacht irrezuleiten. Wiederum schließt der eine Zeuge, daß der vom Fenster aus gesehene Mann der Stiefvater und niemand anders sei; er folgert dies aus gewissen Gesichtseindrücken; der Mörder kann aber im allgemeinen Anblick dem Stiefvater ähnlich gewesen sein. Nehmen wir an, daß der Angeklagte im Stande ist, mit unwiderleglicher Sicherheit zu beweisen, daß er gerade zu der angegebenen Stunde viele Meilen von dem Orte entfernt war; dies würde sofort das incriminirende Zeugniß beseitigen, was sich auf die Folgerungen des Augenzeugen stützte. Dadurch daß so Thatsachen erwogen, Folgerungen mit der wirklichen Ordnung der Dinge zusammengehalten werden, gelangen Gerechtigkeit und Wissenschaft zu ihren Aussprüchen.

Die Abschweifung, die wir soeben gemacht haben, weist nach, daß, was auch der Sprachgebrauch sein möge, Thatsache und Theorie, Beschreibung und Erklärung nicht wesentlich getrennt werden können. Der einzige lebensfähige Gegensatz besteht zwischen bestätigten und nicht bestätigten Folgerungen. Wir sind so noch einmal zur Wiederholung des wichtigen Grundsatzes gelangt, daß Verification das A und O der Philosophie ist, und daß die Wissenschaft durch die wachsame Sorge für Verification und die ausgedehnte und umfassende Feinheit der dabei angewandten Mittel ihre Superiorität über die Metaphysik behauptet.

§. 69. Der Metaphysiker und metaphysische Physiker prätendiren, daß sie Thatsachen mit aller Strenge eines Physikers coordiniren; sie lassen aber Thatsachen zu, welche die vorläufige Probe nicht ausgehalten haben und gar nicht der Probe unterworfen werden können. Diese Vernachlässigung und falsche Auffassung der Probe rühren von dem überwältigenden Vertrauen in die Stärke der Vernunft her. Ideen werden ungeprüft angenommen als correcte Darstellungen der äußern Ordnung. „Es gibt eine Grundlage der Wissenschaft", sagt Descartes, „eine Probe und Regel der Wahrheit, nämlich, daß alles, was klar und bestimmt

vorgestellt wird, wahr ist." [3]) Ein tiefer psychologischer Irrthum. Es ist nur von formaler Logik wahr, wobei der Geist niemals die Sphäre seiner ersten Voraussetzungen verläßt, um in die Sphäre der realen Existenzen zu treten; sobald der Geist aus der Sphäre der innern in die der äußern Ordnung hinaustritt, wird die Nöthigung zur Verification der scharfen Uebereinstimmung zwischen beiden absolut. Der ideellen Probe muß die reelle ergänzend zur Seite stehen, um den neuen Bedingungen des Problems zu genügen. „Vernunft ist das Absolute", sagt Schelling, „und alle Einwendungen gegen diesen Satz könnten nur daher rühren, daß man die Dinge nicht so, wie sie in der Vernunft sind, sondern so, wie sie erscheinen, zu sehen gewohnt ist." [4]) Ferner: „Es ist allgemeiner Glaube, daß die Dinge nicht blos unabhängig von uns existiren, sondern daß unsere Ideen so vollständig mit ihnen übereinstimmen, daß nichts in den Dingen ist, was nicht in unsern Ideen ist". Hegel kommt in der Einleitung zu seiner Logik auf die Frage: „Was ist Wahrheit? Im gewöhnlichen Sprachgebrauch nennen wir die Uebereinstimmung eines Dinges mit unserer Vorstellung davon Wahrheit. In der philosophischen Sprache ist im Gegentheil die Uebereinstimmung eines Inhalts mit sich selbst Wahrheit. Und diese Bedeutung ist auch in unsere Umgangssprache gedrungen, denn wir sprechen von einem wahren Freunde, womit wir einen solchen meinen, dessen Handlungen mit unserer Idee von Freundschaft übereinstimmen." [5]) Er charakterisirt spöttisch den Empirismus als solchen, welcher, statt in dem Gedanken selbst das Wahre zu suchen, dasselbe aus der Erfahrung zu

---

[3]) „Hac igitur detecta veritate simul etiam invenit omnium scientiarum fundamentum; ac etiam omnium aliarum veritatem, mensuram ac regulam; scilicet, quicquid tam clare ac distincte percipitur quam istud verum est." Er beschränkt dies später durch den Zusatz, „wenn die Idee eine Existenz involvirt". Spinoza nimmt, implicite in der Ethik, explicite in seinem Brief an Oldenburg, dasselbe Kriterium an. Vgl. auch seine Abhandlung De emendatione intellectus, §. 108. Es ist allerdings der einzige Boden, auf dem sich Metaphysik rechtfertigen läßt.

[4]) Schelling, Zeitschrift für speculative Physik, II, Heft 2, S. 3.

[5]) Hegel's Philosophie in wörtlichen Auszügen. Von Franz und Hillert (Berlin 1843), S. 27.

holen geht.[6]) Nach solchen Grundsätzen hat die neuere deutsche Philosophie die ehrgeizigen, aber eiteln Versuche des Scholasticismus reproducirt. Hegel's Schüler behaupten: „denn da im Geiste idealiter das Ganze ist, so hat sich das Ich nur seiner Ichheit zu begeben, um in sich selbst das Absolute anzuschauen, welches sich unmittelbar darbietet.“ Die merkwürdigen Resultate des sich seiner Ichheit Begebens sind allen denen geläufig, die sich durch die neuere deutsche Philosophie durchgearbeitet haben.

Wir wollen einen Augenblick anhalten, um zu sehen, wie Hegel diese Methode auf die Erklärung der Materie und des Geistes anwendet. „Die Substanz der Materie ist die Schwere, die Substanz des Geistes ist die Freiheit. Materie ist aber nur insofern schwer, als sie nach einem Mittelpunkt treibt. Sie ist wesentlich zusammengesetzt, sie besteht außer einander. So besteht das Wesen der Materie in dem Suchen ihrer Einheit, welche ihr Untergang wäre.“[7]) Zugegeben nun, wir nehmen diese seltsamen Sätze an, sieht der Forscher nicht sofort, daß solche subjective Manipulationen bei der Untersuchung äußerer Beziehungen nutzlos sind?

§. 69a. Die Irrthümer eines Descartes oder eines Hegel, der tausend tiefer und seiner gleiche Pfade verfolgender Geister nicht zu gedenken, lassen sich aber nicht mit einem Satze beseitigen. Die Geschichte deckt die Vollständigkeit ihres Fehlschlagens auf; die Philosophie verlangt aber eine Darstellung seiner Ursache. Ich habe bereits die Ursache in allgemeinen Ausdrücken angedeutet und will versuchen, jene Andeutung zu vervollständigen.

Wir wollen zunächst betrachten, wie vergeblich es ist, nach subjectiver Prüfung über die äußere Ordnung zu entscheiden durch das Heraustreten aus der formalen Logik in die Sphäre concreter Dinge, ohne sorgfältig die reale Probe anzuwenden. Sauerstoff und Stickstoff sind zwei farblose Gase; die abstracte Logik versichert uns, daß aus zwei Negationen etwas Positives nicht abzuleiten sei; aus zwei farblosen Gasen also können wir nach der

[6]) Hegel, Encyklopädie der philosophischen Wissenschaften (Heidelberg 1830), §. 37, S. 44.

[7]) Hegel, Philosophie der Geschichte, S. 20, 21. — vgl. auch Encyklopädie, §. 262.

Lehre der Logik durch deren Verbindung keine Farbe erhalten. Was ist aber die Thatsache? Wir gehen vom Subject zum Object; wir bringen die beiden Gase zur Vereinigung; und die daraus resultirende Salpetersäure hat eine dunkel orange Farbe. Die Anwendung der realen Probe, die Verification unsers Schlusses durch Confrontation mit der Wirklichkeit, weist eine Unvollkommenheit in jener Ableitung nach, welche subjectiv nicht hätte vermuthet werden können. Und wenn in einem so einfachen Falle die objectiven Thatsachen nicht in Uebereinstimmung mit der subjectiven Deduction sind, wie viel dringender ist die Forderung einer Verification in sehr complicirten Fällen, physiologischen und psychologischen, der Lieblingsthemata der Metaphysik gar nicht zu gedenken?

Und doch ist offenbar, daß die Wahrheiten der formalen Logik unangreifbar sind. Sie verlieren aber ihre Zuverlässigkeit, wenn sie aus ihrer Sphäre herausgehen. Die Gesetze der rationellen Mechanik sind um nichts weniger sicher, trotzdem daß in der praktischen Mechanik die Wirkungen der Reibung und die unvermeidlichen Mängel des Materials uns nöthigen, unsere Rechnungen zu modificiren. Die Resultate einer Anwendung der Gesetze der theoretischen Mechanik ohne gehörige Inbetrachtnahme der störenden Ursachen würden aber unheilvoll sein. Dasselbe gilt von der Speculation. Sobald wir über die Regionen der Abstractionen hinausgehen, müssen wir uns auf jedem Schritt von der Wahrheit unserer Folgerungen durch die Bestätigung der Wirklichkeit überzeugen. Diese Nothwendigkeit haben die Metaphysiker übersehen. Logische Zuverlässigkeit war die einzige von ihnen gesuchte Probe. Ein Schluß wurde für gültig erklärt, wenn gezeigt werden konnte, daß er in der Idee eingeschlossen liege, die man sich von den Thatsachen gebildet hatte; wie aber diese Idee gebildet worden war, oder wie weit sie verificirbar war, wurde vernachlässigt. Die gleichförmige Geschwindigkeit der Planeten lag in der Idee ihrer kreisförmigen Bahnen eingeschlossen, welche wiederum in der Idee von dem Kreise als der vollendetsten Form enthalten war. Die veränderliche Geschwindigkeit der Planeten ist gleicherweise in der Idee ihrer elliptischen Bahnen enthalten; diese Idee ist aber nicht durch Ableitung aus der Idee der Vollkommenheit abgeleitet worden; es war dies eine verificirbare und

verificirte Folgerung. Der eine Schluß war rein metaphysisch, der andere rein wissenschaftlich.[8])

§. 70. Wenn wir nicht die Platonische Auffassung der Ideen adoptiren und annehmen, daß unsere Begriffe a priori unabhängig von Erfahrung sind, so ist klar, daß die metaphysische Methode die ersten Principien der Forschung verletzt. Wenn Erfahrung die Grundlage selbst abstracter Erkenntniß ist, wenn die abstracten Begriffe von concreten Thatsachen abgeleitet werden, so wird Erfahrung der Prüfstein aller Erkenntniß sein. Es ist hier nicht der Ort, die Discussion in Bezug auf den Ursprung der Erkenntniß wiederzueröffnen. Die, welche der Ansicht sind, daß der Geist mit, aus einer von der Erfahrung unabhängigen Quelle abgeleiteten und daher nicht auf sie zurückführbaren Ideen ausgestattet ist, müssen sich nichtsdestoweniger streng innerhalb der Sphäre solcher Ideen beschränken und dürfen die nur von der Erfahrung gegebenen Thatsachen nicht in diese einschließen. Descartes, welcher von allgemeinem Zweifel ausging und nichts annahm, was nicht nachweisbar wahr war, verlor sich sehr bald im Irrthum, weil sein Kriterium der Wahrheit einfach subjectiv war; und doch war ein anderes Kriterium sofort unentbehrlich, sobald er aus der Region der Ideen in die Region der Thatsachen kam. So bezeichnet er die Zirbeldrüse als den Sitz der Seele und sagt: „Der Grund, der mich überzeugt, daß die Seele keinen andern Sitz haben kann, ist die Betrachtung, daß alle übrigen Hirntheile doppelt sind und daß das Denken einfach ist; und man kann leicht begreifen, daß die Bilder mittels der animalischen Geister in dieser Drüse gesammelt werden.“[9]) Was er leicht begreifen kann, nimmt er sofort ohne weitern Verdacht für die Wahrheit; jede Bestätigung dieser Ansicht durch Anwendung

[8]) Roger Bacon verdient hier citirt zu werden: „Duo enim sunt modi cognoscendi, scilicet per argumentum et experimentum. Argumentum concludit et facit nos concludere quaestionem, sed non certificat neque removet dubitationem, ut quiescat animus in intuitu veritatis, nisi eam inveniat via experientiae“, und jemanden, der über die Eigenschaften des Feuers speculirt, mit dem vergleichend, der sie probirt, fügt er hinzu: „sed assumpta experientia combustionis certificatur animus et quiescit in fulgore veritatis.“ Opus majus (Venedig 1750), S. 336.

[9]) Descartes, Traité des Passions, art. 32. Oeuvres, ed. Simon (Paris 1844), S. 519.

der realen Probe hält er für überflüssig. Hier wie überall verfällt er in den gewöhnlichen Fehler der Metaphysiker. Kant sagt mit Recht: „Es ist ein gewöhnliches Schicksal der menschlichen Vernunft in der Speculation, ihre Gebäude so früh wie möglich fertig zu machen, und hintenan allererst zu untersuchen, ob auch der Grund dazu gut gelegt sei.“ [10]) Die Quelle dieser Sorglosigkeit findet er darin, daß unsere Erkenntniß oft nur in der Zergliederung unserer Begriffe besteht und wir verleitet werden, ausschließlich ihnen unsere Aufmerksamkeit zu schenken, statt ihrem Ursprunge.

§. 71. Daß der Grundunterschied zwischen Metaphysik und Wissenschaft weniger in der Natur ihrer Probleme als in der Natur ihrer Methoden liegt, welche schließlich entscheidet, welche Probleme löslich sind und wie sie gelöst werden können, kann von zwei Seiten her gezeigt werden. Viele der fundamentalen Grundsätze der Wissenschaft sind, wie wir bereits gesehen haben, Grundsätze, welche über die Erfahrung hinausgehen, obschon sie rigorös mit ihr übereinstimmen. Sie sind nothwendige Wahrheiten, in dem Sinne, daß der Geist, hat er einmal die Art ihrer Ausdrucksweise verstanden, die Sätze nicht anders begreifen kann; sie stimmen mit der ideellen Probe und können kein Gegenstand directer Beobachtung sein. Das Gesetz der Causalität und das Gesetz der Trägheit sind nicht in derselben Weise meßbar und nachweisbar, wie das Gesetz der Refraction meßbar und nachweisbar ist. Kein Physiker hat je daran gedacht, das erstere durch das Experiment zu beweisen; kein Physiker würde das letztere annehmen, solange es nicht experimentell bestätigt wäre. Deshalb schlug Kant vor, eine besondere Wissenschaft, eine physica pura oder rationalis aus den Sätzen zu bilden, welche gewöhnlich die Einleitung zur Physik bilden. [11])

Ich halte aber Folgendes für den Grund, welcher uns am meisten gebieterisch zwingt, die Methode als den primären und hauptsächlichsten Unterschied zu betrachten: eine Theorie kann von

---

[10]) Kant, Kritik der reinen Vernunft (1790). Einleitung. III, 9.

[11]) Kant, Kritik, Einleitung, vgl. auch seine ausgezeichnete Abhandlung: Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft. Werke, V, wo diese Sätze erläutert werden.

der Metaphysik in die Wissenschaft oder von der Wissenschaft in die Metaphysik übertragen werden einfach durch Zufügung oder Wegnahme ihrer verificirbaren Elemente. So wird das Gesetz der allgemeinen Attraction rein metaphysisch, wenn wir die nachweisbaren Specialitäten seiner Wirkungsart wegnehmen. Nehmen wir die Formel weg: „umgekehrt wie das Quadrat der Entferuung und direct wie die Masse", so bleibt die Attraction als eine „dunkle Qualität" stehen. Die Cartesianer warfen ihm geradezu vor, eine solche dunkle Qualität zu sein, und bezeichneten es als ein Wiederaufleben des Aristotelianismus. Fügen wir auf der andern Seite diese der Verification zugängliche Formel hinzu zu der „inhärenten Kraft" der alten Metaphysiker, so ist das Resultat ein streng wissenschaftlicher Satz.

§. 72. Und wie wird dieser Uebergang von der Metaphysik zur Wissenschaft bewirkt? Offenbar durch die Präcision unserer Beschreibung, die Einfügung von Thatsachen in ihrer richtigen Ordnung, von Thatsachen, welche vorher nicht vermuthet oder nicht in dieser Ordnung gesehen worden waren. Es ist ein häufiger Irrthum, anzunehmen, daß die Wissenschaft nur mit Thatsachen, die Metaphysik nur mit Ideen zu thun habe. Beide haben sehr viel mit beiden zu thun. Der Unterschied liegt in der Authenticität der Methode, durch welche die Thatsachen gesammelt und coordinirt werden. Es gibt eine Menge gut bestätigter Thatsachen, welche nichtsdestoweniger keine Wissenschaft bilden, weil ihre Coordination nicht hergestellt ist; sie sind Bausteine, welche des Architekten warten. Es ist z. B. sicher, daß alle Säugethiere (mit zwei oder drei Ausnahmen) sieben Halswirbel haben; die langhalsige Giraffe hat dieselbe Zahl wie das kurzhalsige Schwein oder der Maulwurf. Indessen ist dieselbe Gleichförmigkeit in andern Wirbelabtheilungen nicht zu finden. Die Giraffe hat 14 Rücken- und 20 Schwanzwirbel; der Maulwurf hat 13 Rücken- und 10 Schwanzwirbel. Die Mannichfaltigkeit in andern Theilen der Wirbelsäule ist nicht weniger auffallend als die Gleichförmigkeit am Halse; und diese Mannichfaltigkeit genügt, um die Vermuthung zurückzuweisen, die man mit Bezug auf den mythischen Einfluß der Zahl sieben vorgebracht hat, eine Vermuthung, die nicht blos metaphysisch ihrem Princip nach, sondern auch mit Bezug auf die Thatsache, die sie vernachlässigt, falsch ist, daß

manche Säugethiere, z. B. das Faulthier, neun Halswirbel haben. Können wir für jetzt auch keinen Grund, keine Erklärung angeben, so bewahren wir doch sorgfältig die Thatsachen; sie sind noch keine Wissenschaft; sie können durch Coordination mit andern Thatsachen Wissenschaft werden. Wenn wir sie zu coordiniren versuchen, so klassificiren wir sie zuerst unter der allgemeinen Thatsache des Typus. Alle Säugethiere sind verwandt, wahrscheinlich durch Blutsverwandtschaft und entfernte Vorältern, sicher durch jene organische Uebereinstimmungen, welche den Typus constituiren. Gehen wir auf speciellere Betrachtungen über und fragen, warum die Halswirbel so wenig von dem Typus der Vorältern, dagegen die Rücken-, Lenden- und Schwanzwirbel so bedeutend abgewichen sind, so werden wir zum Aufsuchen der Bedingungen der Variation geführt; sind diese ermittelt, so können wir möglicherweise im Stande sein, sie zu coordiniren, und dann werden wir eine wissenschaftliche Erklärung haben, warum die Säugethiere sieben Halswirbel und nicht mehr und weniger haben. Statt solche Thatsachen abzuwarten, schreitet der Metaphysiker dazu, die Schwierigkeit zu lösen, sei es durch Anrufung des Einflusses einer Zahl, oder irgendwelcher letzten Ursachen.

§. 72a. Die unwillkürliche Neigung, eine letzte Ursache zur Erklärung jeder Schwierigkeit heranzuziehen, ist charakteristisch für metaphysische Philosophie. Sie entspringt aus einer allgemeinen Neigung, Abstractionen zu personificiren, die durch die ganze Geschichte sichtbar ist. Wir beleben die Natur mit Intentionen wie unsere eigenen. Wir leiten unsere Ideen von Ursache und Kraft von unserer Erfahrung einer Anstrengung her; und die Veränderungen, welche wir beobachten, deuten wir als von ähnlichem Ursprung wie die Veränderungen, die wir hervorbringen. Dies führt zu dem Götzendienst der Wilden und der Kinder, zu dem Polytheismus der schon vorgeschrittenen Intelligenz und durch eine allmähliche Verfeinerung in dem Abstrahiren zu der Metaphysik und der transscendentalen Physik späterer Zeiten. Wir personificiren zuerst die Ursachen als Gottheiten; wir entfernen dann immer mehr und mehr die persönlichen Elemente und lassen nur abstracte Substanzen; endlich führen wir diese Substanzen auf Kräfte zurück, als den allgemeinen Ausdruck der Eigenschaften und Beziehungen; so ist z. B. die Schwerkraft nur der abstracte

Ausdruck der fundamentalen Beziehung, welche die Materie im allgemeinen darbietet. Alle Materie ist schwer; alle Massen ziehen andere Massen an; diese Eigenschaft ist so universell und fundamental, wie die der Undurchdringlichkeit; als Abstraction wird sie uns Gravitation oder Attraction (§. 74 c). In dieser Abstufung verschwindet zunächst der Wille, dann die unabhängige Existenz; zuletzt bleibt nur ein abstracter Ausdruck der beobachteten Ordnung. Im endlichen Stadium erkennen wir, daß das, was wir für ein unabhängiges, die Erscheinungen regulirendes, sie nach seiner Natur formendes Etwas hielten, nur eine Personification der Ordnung der Erscheinungen, die in abstracte Ausdrücke gekleidete Angabe der Thatsachen selbst ist. Die Thatsachen des organischen Wachsthums und der Entwickelung beobachtend, haben auf diese Weise die Physiologen dieselben der Thätigkeit einer plastischen Kraft, vis formativa, Bildungstrieb, zugeschrieben, welche die heterogenen Materialien in definitive Gestalten formt. Wenn wir indessen ernstlich betrachten, was diese plastische Kraft sein kann, getrennt von den Erscheinungen, so kommen wir schnell zu der Wahrnehmung, daß es nur ein der beobachteten Ordnung beigelegter Name ist, ein verallgemeinerter Ausdruck der Thatsachen, welcher nach der bekannten Neigung personificirt worden ist.

§. 72 b. Von dieser Art ist die Personification eines Lebensprincips, welches eine so hervorragende Rolle in der Speculation gespielt hat und mit vielen imaginären Attributen, unter diesen mit dem, chemische Thätigkeit zu controliren, ausgestattet wurde. Was ist es in einer letzten Analyse? Alle sichtbaren Thatsachen des Lebens sind in einen abstracten Ausdruck verallgemeinert; dieser abstracte Ausdruck ist personificirt worden; diese Personification ist mit Attributen versehen worden; und nun glauben wir, daß außer und über den beobachteten Thatsachen noch ein unabhängiges Princip existirt, was diese Thatsachen regulirt, sie in die Erscheinung ruft und ihnen eine bestimmte Richtung mittheilt; mit andern Worten, außer dem Organismus und seinen Functionen, den Organen und ihren Thätigkeiten, glauben wir noch an die Existenz eines mysteriösen Etwas, eines den Organismus bewohnenden, seine Organe bildenden und deren Thätigkeiten leitenden Wesens. Wüßten wir nicht, daß der Mechanismus einer Uhr von Menschen hergestellt worden ist und daß seine Thätig-

keiten von den Eigenschaften der in gewisse Bedingungen der gegenseitigen Abhängigkeit gebrachten Materie abhängen, so würden wir an die Existenz eines Uhrprincips glauben, das Federn formt, Räder, Auslösungen bildet und deren Thätigkeiten regulirt. Da wir aber die Thatsache kennen, erkennen wir die rein ideelle Existenz eines solchen Princips; und in gleicher Weise können wir begreifen, daß das, was wir für ein dem Organismus vorausgehendes und von ihm unabhängiges Lebensprincip halten, in der That nichts ist als unser generalisirter Ausdruck, abstrahirt von den gegenseitig voneinander abhängenden Thatsachen.

§. 72c. Dasselbe gilt für alle die andern zahlreichen Personificationen abstracter Ideen. Sie sind von der beobachteten Ordnung hergeleitet und dann nach den Analogien unserer Persönlichkeit erklärt; dann verschwinden nach und nach die Thatsachen, von denen sie abstrahirt wurden, aus unserm Gesicht, bis nur die Abstraction zurückbleibt. Ist dies einmal geschehen, dann ist es uns sehr schwierig, nicht zu glauben, daß sie unabhängig von den Thatsachen existiren, daß unsere subjective Trennung einer objectiven entspricht, und wir machen sie daher zum Ausgangspunkt der Forschung, ohne Bezug auf die Thatsachen zu nehmen. Dies ist die Grundlage der Metaphysik.

§. 73. Haben wir auf diese Weise versucht, die Bedeutung der Metaphysik zu verstehen und die Ursache, weshalb sie nothwendig die ersten Erklärungen der Philosophie bildete, wollen wir einen Blick auf den, jene spontane Neigung fördernden Einfluß der Sprache werfen. „Alle ersten Versuche, die Erscheinungen der Natur zu erklären, führten auf solche abstracte Begriffe, die dunkel und unbestimmt waren, wie z. B. die Worte Geschwindigkeit, Kraft, Druck, Stoß, Moment (ῥοπή) u. dgl. Bald nach der Aufnahme solcher Worte mußte man das Bedürfniß fühlen, ihnen eine schärfere Bezeichnung, eine größere Bestimmtheit zu geben, sodaß sie zu den geistigen Operationen, zu welchen man sie verwenden wollte, mit Sicherheit und Consequenz gebraucht werden konnten. Zu diesem letzten Zwecke aber gab es zwei Mittel. Das eine bestand in der Untersuchung, in der Analyse des Wortes in Beziehung auf die Vorstellung, welche dieses Wort in uns hervorrufen sollte, und das andere bestand in der Untersuchung des äußern Gegenstandes, welchen dieses abstracte Wort

in uns erzeugt hatte. Der letzte Weg, die reelle Methode, konnte allein zu einem glücklichen Erfolg führen, aber die Griechen verfolgten nur den ersten Weg, die Verbal-Methode, und gingen eben deshalb irre." [12]) Nicht die Griechen allein, sondern alle Metaphysiker, metaphysische Physiker und Physiologen haben diesen Weg verfolgt, und zwar consequent verfolgt, wenn sie einmal dem Glauben huldigten, daß die Ordnung der Ideen nothwendig die Ordnung der äußern Dinge darstelle. Der Drehpunkt der Wissenschaft ist gerade die Verification dieser angenommenen Uebereinstimmung.

Diese Neigung des Geistes, Ideen für die exacten Darstellungen der Dinge selbst zu halten, unterstützend und fördernd ist übrigens auch noch die Neigung vorhanden, anzunehmen, daß bestimmte Namen bestimmte Thatsachen darstellen, sodaß eine Analyse der Bedeutung von Worten für gleichbedeutend mit der Analyse der dargestellten Dinge gehalten wird. Die Psychologie hat einen großen Fortschritt gemacht, als sie lernte, diese primitiven Voraussetzungen in Frage zu ziehen, ein Fortschritt, den die alte Philosophie kaum ahnte. Die Theorie der Sprache wurde nur wenig verstanden, und Nationen, die nur mit ihrer eigenen Sprache vertraut waren, konnten kaum auf ihrer Hut gegen Worttäuschungen sein. Wenn Aristoteles eine Untersuchung beginnt, so führt er sorgfältig auf, was andere Leute über den Gegenstand gesagt haben und welche Bedeutung gewisse Wörter haben. Hierin wird er von den meisten Neuern nachgeahmt, jedoch mit einem Unterschiede: während sie eine noch größere Servilität gegen die blose Meinung schriftstellerischer Autoritäten zeigen, sind sie in Bezug auf die courante Bedeutung von Worten nicht servil; wenn sie mit Sorgfalt ihre Ausdrücke definiren, so geschieht es, um verstanden zu werden, wogegen Aristoteles sie definirte, um die Thatsachen auseinanderzusetzen, welche sie bezeichnen. „Die Neigung des Menschen, alles auf Gründe und Principien zurückzuführen", sagt Whewell, „hat man selbst in den Sprachgebäuden der Völker schon in sehr frühen Zeiten bemerkt. Ein Beispiel davon mag uns Thales, der eigentliche Gründer der griechischen

[12]) Whewell, History of the Inductive Sciences (1857), I, 27 [in der Littrow'schen Uebersetzung (1840), I, 40].

Philosophie, geben. Als er gefragt wurde, was ist das Größte aller Dinge? antwortete er: der Raum, denn alle Dinge sind in der Welt, und die Welt selbst ist im Raum. Aber in Aristoteles finden wir diese Art der Speculation auf ihrem höchsten Gipfel. Beinahe alle seine Untersuchungen fängt er damit an, daß man «im gemeinen Leben so oder so sage». So z. B. wenn er die Frage discutiren will, ob es in der Natur einen leeren Raum gebe, so beginnt er damit, in welchem Sinne wir zu sagen pflegen, daß irgendein Ding in einem andern enthalten sei. Er zählt mehrere derselben auf, indem wir z. B. sagen, der Theil sei in dem Ganzen, sowie der Finger in der Hand ist, oder die Species sei in dem Genus, sowie der Begriff «Mensch» in dem des «Thieres» ist; ebenso, die Herrschaft Griechenlands sei in dem König, u. dgl. Allein von allen diesen Sprecharten, setzt er hinzu, ist die beste und eigentlichste die, wenn wir sagen, ein Ding sei in einem Gefäße oder überhaupt in einem bestimmten Raume." [13])

§. 74. Die Methode, welche in jedem Zweige der Forschung zu Erfolg geführt hat, und zwar einem Erfolg, der im Verhältniß steht zu der Strenge, mit der sie angewandt wurde, führt nicht dazu, wie viele vermuthen, daß wir einzig und hauptsächlich uns auf Beobachtung verlassen mit Vernachlässigung der Ideen, sondern dazu, daß wir uns nur auf diejenigen Thatsachen und Ideen verlassen, welche die Proben der Verification bestanden und den Stempel ihrer Vollgültigkeit erhalten haben (§. 62). Diese Methode eliminirt sofort viele Gegenstände metaphysischer Untersuchung, verwirft sie, weil sie nicht verificirbar sind. Das hauptsächlichste Erforderniß der Wissenschaft ist, abgesehen von der Hypothese, welche die Thatsachen verknüpft, von der man aber weiß, daß sie nur Hypothese ist (§. 74 a.), daß jeder Detailpunkt in ihren Beschreibungen (Erklärungen) mit der beobachteten Ordnung der Dinge zusammengehalten worden sein soll. Hierdurch weist sie, als jenseits ihrer Aufgabe liegend, alle Untersuchungen der Noumena oder ideellen Substanzen zurück und beschränkt sich auf die Erscheinungen und die Ordnung ihrer Coexistenz und Aufeinanderfolge. Die Metaphysik, welche glaubt, daß das, was wir

[13]) a. a. O. S. 29. (Uebersetzung S. 43.)

denken, nothwendig mit dem übereinstimmt, was die Natur ist, versucht durch Analysirung der Ideen von Existenz und Ursache ein klares Verständniß von ihnen zu erlangen. Ihre Methode verlangt nur das eine Kriterium der logischen Folgerichtigkeit; und solange sie sich in den Grenzen des Transscendentalen hält, ist dies Kriterium das einzig mögliche. Durch den Uebergang von formaler Logik zur physikalischen Forschung betreten wir ein Feld ganz neuer Bedingungen, und nun wird die Probe der Uebereinstimmung mit den Thatsachen gebieterisch.

Infolge der von metaphysischen Prätensionen erregten Ungeduld ist in neuerer Zeit der Wunsch entstanden, das Wort „Ursache" aus der inductiven Philosophie zu verbannen; das Wort ist aber von Nutzen und kann nicht verbannt werden. Alles was gethan werden kann, ist, deutlich die Bedeutung zu bezeichnen, die man ihm in der Wissenschaft beilegt, nämlich die eines bedingungslosen Vorhergehens. Die metaphysische Auffassung einer Ursache, als der Hervorbringerin einer Wirkung, bedarf der Beschränkung. Von dem endlichen Zusammenhang wissen wir nichts. Wenn wir sagen, daß Wärme Ausdehnung erzeugt, drücken wir einfach die beobachteten Thatsachen aus, daß ein erwärmter Körper, in die Nähe eines kältern gebracht, sich zusammmenzuziehen beginnt, während der kältere gleichzeitig sich auszudehnen anfängt; nichts neues ist hier erzeugt worden; eine wechselseitige Veränderung in dem Verhalten der beiden Körper hat zur Uebertragung von so nnd so viel Bewegung (Wärme, Ausdehnung) von einem Körper auf den andern geführt.

Rigorös zu sprechen, müssen wir daher selbst den Begriff einer nothwendigen Folge beschränken, von dem man meint, daß er alles von der Causalität Bekannte ausdrücke. Die Wirkungen folgen den Ursachen nicht, sondern, wie Sir John Herschel richtiger sagt, die Ursachen und Wirkungen sind gleichzeitig. Werden ein Stück Antimon und ein Stück Wismuth in der Berührung erhitzt, so soll sich ein elektrischer Strom erzeugen; wird aber ein feiner Draht zwischen die Enden gebracht, so wird der Draht erhitzt und keine Elektricität zeigt sich. Ist die Hitze eine Ursache der Elektricität in den Metallen, und diese Elektricität eine Ursache der Wärme im Drahte? Was ist Ursache und was Wirkung? Beides oder keines von beiden. Ferner: man bringe

einen Magnet in eine gewisse Entfernung zu einer Nadel und die Nadel wird sich nach ihm hinbewegen. Hier sagt man, der Magnet bewirke Bewegung durch seine Attraction, welche die Ursache, die vorausgehende, der Wirkung sei. Unser Geist bedarf solcher Kunstgriffe; wir nehmen ein Detail aus einer complexen Beschreibung heraus, das heißt, wir nehmen die Attraction und betrachten sie für sich, indem wir sie für die Ursache oder das Vorausgehende der Bewegung ansehen, die ihr unserer Auffassung nach folgt; auf ähnliche Weise abstrahiren wir die Bewegung, sehen sie für sich an und betrachten sie als die Wirkung oder das Folgende der Attraction. Wie unentbehrlich sie aber auch sei, eine solche Sprache ist nur ein Kunstgriff. In der Wirklichkeit existirt keine Trennung. Es gibt nicht erst Attraction und darauffolgend Bewegung; beide sind gleichzeitig. In gleicher Weise sagen wir, die Attraction der Erde verursacht das Gewicht des Apfels; das Gewicht ist aber Attraction; beides sind zwei Seiten einer unbekannten Wirklichkeit.

§. 74a. Wird auch die Nützlichkeit des Wortes Ursache zugegeben in dieser Erklärung, so weist die Wissenschaft doch alle Versuche zurück, die Geheimnisse der Causalität zu durchdringen. Sie sucht nur die Erscheinungen und Beziehungen auf. Sie erkennt die beständige Gegenwart des Nicht-wißbaren als etwas realen aber unzugänglichen an; während sie aber das Geheimniß zugibt, macht sie keine Anstrengungen, die an und für sich schon ungeheuern Grenzen des Wißbaren zu überschreiten. Sie beschränkt sich so leicht innerhalb der Grenzen des Relativen und Phänomenalen, daß sie Hypothesen annimmt, welche selbst nicht verificirt werden können, und welche selbst absurd scheinen, wenn sie nur in irgendeiner Weise die genauere Coordination von Thatsachen erleichtern. Dies ist ein Paradoxon; es ist aber bezeichnend. Der erste, welcher seine Bedeutung begriff, war, glaube ich, Copernicus. In der Vorrede zu seinem unsterblichen Werke sagt er von der heliocentrischen Hypothese: „Es ist durchaus nicht nothwendig, daß Hypothesen wahr sind oder nur wahr scheinen; es reicht hin, wenn sie die Rechnung mit der Beobachtung aussöhnen.“ [14]

---

[14]) Copernicus, De revolutionibus orbium coelestium. „Neque enim necesse est, eas hypotheses esse veras, imo ne verisimile quidem, sed

Die Hypothesen der Geometrie sind offenbar von dieser Art; niemand glaubt an die Existenz oder Möglichkeit einer Linie ohne Breite. Die Hypothesen der Atome, der Anziehungskraft der Molecule liegen außer dem Bereich einer Prüfung. Sie sind metaphysische Ideen und finden in der Wissenschaft einfach deshalb eine Stelle, weil sie die Berechnung und die Auseinandersetzung von Thatsachen erleichtern. Die metaphysische Methode würde sie als Grundlagen zur Ableitung von Thatsachen anwenden, würde von ihnen aus schließen, als wenn ihre Natur bekannt und ihre Richtigkeit unbestreitbar wäre. Die Wissenschaft aber, welche sich nur um Thatsachen und deren beobachtete Ordnung kümmert, läßt in ihrer Indifferenz gegen den unentdeckbaren, die Thatsachen zu dieser Ordnung zusammenfügenden Nexus jede Hypothese in Betreff dieses Zusammenhangs zu, vorausgesetzt, daß sie irgendwelche Bequemlichkeit der Vereinigung oder Darstellung mitbringt. Sie nimmt sogar widersprechende Hypothesen an, wenn sie der Bequemlichkeit dienen. Wir nehmen z. B. die Hypothese an, daß die Gravitation von Körpern über der Erdoberfläche sich umgekehrt wie das Quadrat ihrer Entfernung vom Mittelpunkte der Erde verhält. Wir nehmen sie deshalb an, weil sie die Rechnung mit der Beobachtung in Uebereinstimmung bringt, trotzdem daß wir wissen, daß das absolute Verhältniß möglicherweise ein anderes ist. In dem Theorem der fallenden Körper nehmen wir aber eine widersprechende Hypothese an, wir nehmen hier an, daß die Wirkung der Gravitation in allen Entfernungen die gleiche ist; die Höhe nämlich, bis zu welcher Körper über der Oberfläche der Erde erhoben werden können, ist im Vergleich zum Halbmesser der Erde so unbedeutend, daß wir sie in unserer Rechnung vernachlässigen können. Hätten wir niemals Veranlassung, über terrestrische Erscheinungen hinauszugehen, so würde dies Theorem vollständig alle unsere Bedürfnisse befriedigen; wir wissen aber, daß es falsch ist; es hat aber die relative, für unsere Zwecke nöthige Wahrheit; und auch für die allgemeine Attraction haben

---

sufficit hoc unum, si calculum observationibus congruentem exhibeant.“ Ich erinnere mich nicht, wo ich diese auffallende Stelle fand. In ähnlicher Weise, aber weniger ausdrücklich spricht sich Descartes aus, Principia, pars IV, §. 1 und 204.

wir keine bessere Sicherung. So indifferent ist die Wissenschaft gegen die absolute Wahrheit von Ideen, so ängstlich um ihre relative Wahrheit! Das Umgekehrte ist in der Metaphysik der Fall. Sie kann gegen absolute Wahrheit nicht indifferent sein; sind ihre Ideen falsch, so sind alle davon herrührenden Ableitungen irrig. Man sehe den Contrast an einem Beispiele: ob man sagt, die Kometen erscheinen infolge des Zornes einer Gottheit oder infolge des Gesetzes der Gravitation, die Erklärung beruht in beiden Fällen auf der Annahme einer letzten Ursache, die in der beschriebenen Art wirkt; in dem einen Falle ist aber die Wahrheit der Annahme von äußerster Bedeutung, in dem andern ist es gleichgültig. Wenn der Zorn einer Gottheit nicht wirklich in Thätigkeit ist, so ist die erste Erklärung völlig irrelevant und muß zu irrelevanten Schlüssen führen; die zweite Erklärung behält aber ihren ganzen Werth, vorausgesetzt, daß man beobachten kann, daß die Bahn des Kometen genau die Curve darstellt, welche mit der Annahme der Gravitationskraft übereinstimmt. Wird diese Curve dem bekannten Gesetz entsprechend verificirt, so sind wir in Bezug auf die Wahrheit oder den Irrthum unserer Ideen über die Kraft, deren Gesetz wir kennen, völlig indifferent. Wie klar dies Newton einsah, zeigt sich in der folgenden Erklärung: „Was ich Attraction nenne, kann durch einen Stoß oder durch irgendein anderes mir unbekanntes Mittel bewirkt werden. Ich gebrauche das Wort hier, um nur im allgemeinen irgendeine Kraft zu bezeichnen, durch welche Körper gegeneinander hin streben, was auch die Ursache sein möge.“ Allerdings ist die Ursache selbst nicht zu erkennen und es ist nur das Gesetz ihrer Thätigkeit, mit dem es die Wissenschaft zu thun hat. Ist das Gesetz gegeben — d. h. die der Bestätigung zugängliche Angabe der beobachteten Ordnung —, so ist auch die Ursache in all der für menschliche Bedürfnisse möglichen und wünschenswerthen Fülle bekannt. Nehmen wir an, es würde im Mittelpunkte der Sonne ein Engel entdeckt, welcher die Planeten zöge; diese Entdeckung würde sofort unsere Hypothese von einer den Moleculen der Materie inhärenten Attractionskraft umwerfen; in unserer Formel für das Gesetz würde sie aber keine Aenderung herbeiführen; dies Ziehen würde immer noch mit einer umgekehrt quadratischen Kraft erfolgen und alle unsere Rechnungen würden unerschüttert bleiben.

Ein neues Band würde unsere Thatsachen verknüpfen, die Thatsachen selbst aber würden eine unveränderte Ordnung darbieten.

§. 74b. Eine andere, selten gewürdigte Seite der Causalität bedarf noch der Erwähnung. Während es von Wichtigkeit ist, einzusehen, daß Ursachen — im metaphysischen Sinne — nicht erkannt werden können, und daß alle Untersuchungen über ihre eigentliche wahre Natur eine Verschwendung von Scharfsinn sind, ist es nicht weniger wichtig, einzusehen, daß unsere Beschränkungen in dieser Richtung nicht größer sind als die, welche unsere nothwendige Unkenntniß der Materie und aller Noumena bedingt. Alles Wissen ist phänomenal. Von den Erscheinungen apart wissen wir nicht mehr von Materie, als wir von Kraft wissen. Aber Erscheinungen kennen wir; man sagt auch, wir kennen ihre Gesetze, wenn wir rigorös die genaue Ordnung ihrer Coexistenz und Aufeinanderfolge festgestellt haben. Wenn wir fallende Körper mit der nöthigen Genauigkeit beobachten, finden wir, daß der durchfallene Raum unveränderlich dem Quadrate der Zeit proportional ist. Dies ist ein Gesetz; und andere Gesetze sind ebenso genau gekannt, wie die Eigenschaften der Körper selbst. Wir sind aber mit diesen Gesetzen nicht zufrieden; wir wünschen die Ursache zu kennen. Was ist es, was die Körper zu fallen, und in dieser Ordnung zu fallen nöthigt? Wir nennen es die Schwerkraft; der Name erweitert aber unsere Kenntniß nicht. Für sich selbst bleibt die Ursache unbekannt; wir kennen sie aber bereits in ihren positiven Charakteren oder Thätigkeitsweisen so vollständig, wie wir die Materie kennen können. Beides, Kraft und Materie, sind Abstractionen. Sie stehen auf ähnlichem Boden; als Substanzen gleicherweise unzugänglich, als Erscheinungen gleicherweise zugänglich.

Nur in Bezug auf fallende Körper betrachtet erhält die allgemeine Thatsache (Gesetz), daß sie durch den Quadraten der Zeiten proportionale Räume fallen, daraus keine weitere Erläuterung, daß wir sie einer Ursache zuschreiben, da alles, was wir von dieser Ursache wissen, das Gesetz ihrer Thätigkeit ist. Obgleich aber die, Schwere genannte, Ursache nur eine Abstraction ist, so setzt sie uns doch in den Stand, viele Erscheinungen außer denen fallender Körper in dieselbe Klasse zu bringen, durch dieselben Gesetze zu erklären. Durch diese Kraft erklären wir die Figur unserer

Erde und die Abplattung ihrer Pole, die Bewegungen aller planetaren Massen, das Vorrücken der Aequinoctien und die Ebbe und Flut. Wenn daher auch Ursachen oder Kräfte Abstractionen sind, so braucht doch der offenbare Nutzen solcher Abstractionen für die Philosophie nicht hervorgehoben zu werden. Ihre Gefahr liegt in unserer Neigung, zu vergessen, daß sie in unsern Rechnungen nur als unbekannte, durch bekannte Gesetze wirkende Agentien eingeführt sind; eine Vergeßlichkeit, welche uns dahin führt, mehr von ihnen zu verlangen, als durch die Gesetze nachgewiesen worden ist. Wenn einmal etwas von einer Kraft angenommen wird, was nicht bereits thatsächlich bestätigt ist, so laufen wir dieselbe Gefahr, als wenn wir Eigenschaften in einer Substanz annehmen, die man nie an ihr erkannt hat.

Ein unendlicher Gewinn für die Philosophie und das Aufhören einer unberechenbaren Masse vagen Theoretisirens muß erfolgen, wenn die Menschen die richtige Auffassung von Kraft als einer bloßen Abstraction, die für uns nur durch ihre nachgewiesenen Gesetze Realität erlangt, fest in ihrem Geiste aufgenommen haben. Die Leute werden aufhören, so glatt von einer Nervenkraft, einer Lebenskraft u. s. w. zu sprechen in Erklärung von Erscheinungen, welche noch nicht auf Gesetze zurückgeführt sind; sie werden einsehen, daß nur solche Wirkungen, welche aus den bekannten Gesetzen abgeleitet werden können, den unbekannten Kräften beigelegt werden können. Ohne genöthigt zu sein, die Vortheile solcher Abstractionen wie die der Kraft aufzugeben, werden sie der Gefahr entgehen, sich metaphysisch auf solche verallgemeinerte Ausdrücke zu verlassen.

So zeigt sich uns noch einmal das Princip der Verification als unser sicherster Führer und unser bester Trost. Die Erkenntniß mag auf Erscheinungen beschränkt sein, Ursachen mögen uns verborgen sein, wie jede letzte Existenz verborgen ist, denn der Grund der Existenz muß die Erkenntniß überschreiten, solange Sein und Wissen nicht eins sind; aber innerhalb der Sphäre positiver Erkenntniß kann eine ausreichende Grundlage gelegt werden, die auf drei besondern Stufen ruht: 1) die Beobachtung der Erscheinungen (Thatsachen); 2) die Beobachtung der Ordnung ihrer Coexistenz und Aufeinanderfolge (Gesetze); 3) die Bestimmung

der abstracten Kräfte, aus denen die Ordnung als eine berechenbare Folge resultirt (Ursachen).

§. 74 c. Im vorhergehenden Abschnitt wurde von der großen, in der Philosophie angeregten Frage von der Existenz der Kraft als eines von der Materie unabhängigen Wesens keine Notiz genommen; denn wahrlich, ob wir an zwei bestimmte Existenzen glauben (Kraft ein Ens und Materie ein Ens), oder glauben, daß Kraft nur der abstracte Ausdruck für die dynamischen Beziehungen der Materie ist (§. 72c), in beiden Fällen sind die Principien gleichmäßig gültig; denn der Realist muß annehmen, daß Kraft nur in ihren positiven Charakteren oder Gesetzen erforscht werden kann, und der Nominalist ist der Ansicht, daß jenseits dieser Gesetze nichts zu untersuchen ist. In beiden Fällen erfordert die Beschränkung auf die Erscheinungen gebieterisch eine Verification und verwirft Metaphysik.

§. 75. Metaphysik ist Coordination nicht verificirter Thatsachen, Wissenschaft ist Coordination verificirter Thatsachen. Jene Bestätigung, welche die eine in der Logik findet, findet die andere in der Beobachtung. Die metaphysische Neigung ist die spontane Neigung; die wissenschaftliche Sorgfalt ist erworben. Daher ist die metaphysische Neigung nicht blos in allen frühen Epochen der Speculation sowol der Rasse als des Individuums thätig, sondern sie wird nur mit großer Schwierigkeit selbst bei der Intelligenz einer vorgeschrittenen Periode zurückgedrängt. Sie kann in der Speculation von Forschern nachgewiesen werden, die zu den Metaphysikern zu rechnen uns nie einfallen würde. Lamarck bietet zahlreiche Beispiele dar. Er schließt z. B., daß ein Polyp keine Sensibilität haben kann, weil dies „gegen die Organisationsgesetze sein würde und gegen den Plan, welchen die Natur in allen ihren Werken zu befolgen verbunden ist". [15]) Keiner unter den alten Forschern war je kühner; eine Thatsache von der Idee eines „Planes, den die Natur zu befolgen verbunden ist", abzuleiten, statt zu ermitteln, was die Thatsache ist, welchen Plan sie wirklich befolgt, ist rein metaphysisch. An einer andern Stelle erklärt er die Mannichfaltigkeit der

---

[15]) Lamarck, Histoire des animaux sans vertèbres (Paris 1835), I, 105.

Organismen aus zwei Ursachen: die eine davon ist das metaphysische pouvoir propre de la vie, welches beständig strebt complicirte Organismen zu bilden und sie zu vervollkommnen, die andere ist der modificirende Einfluß äußerer Umstände. [16])

Ja, selbst Newton, der hervorragende Typus eines wissenschaftlichen Verstandes, gibt zuweilen dieser metaphysischen Neigung nach, wie aus seiner Beschreibung der Vis inertiae oder in der folgenden Frage am Ende seiner Optik [17]) zu sehen ist: „Es scheint mir wahrscheinlich, daß Gott anfangs die Materie in festen, harten, massigen, undurchdringlichen, beweglichen Theilchen von solcher Größe und Form und mit solchen Eigenschaften und in solchen Verhältnissen zum Raume schuf, als dem Zwecke am meisten entsprach, zu dem er sie schuf; und daß die primitiven Theilchen, da sie fest waren, unvergleichlich härter als irgendein poröser aus ihnen gebildeter Körper sind, selbst so hart, daß sie sich nie abnutzen oder in Stücke brechen: keine gemeine Kraft ist im Stande, das zu trennen, was Gott in der ersten Schöpfung eins machte.“ Es ist zu bemerken, daß Newton mit seiner gewöhnlichen Vorsicht dies als das anführt, was ihm wahrscheinlich scheint; ein Alter würde es als eine Thatsache außer Zweifel vorgebracht haben. Doch warum wahrscheinlich? Was für einen Beweis könnte es geben, als einen jener metaphysischen Beweise, wie sie sich in der leichtesten Weise finden, eine Ordnung der Dinge, die fern von jeder möglichen Erkenntniß steht, zu begreifen?

Newton's Frage ist indessen einfach eine Hypothese und soll nichts beweisen. Das kann man von vielen jetzt geläufigen Hypothesen nicht sagen, besonders darin, was Berzelius sarkastisch die „Physiologie der Möglichkeiten“ nennt. Niemandem, der die Wissenschaft unserer Zeit überblickt, kann entgehen, wie leicht die Leute bereit sind, Redensarten für Erklärungen und bloses Rathen für Thatsachen zu nehmen. Lange ehe diese Blätter vor Alter vergilbt sind, wird man auf vieles, was jetzt in den Schulen gelehrt wird, von der Oxydation der Gewebe u. dgl., mit einem ähnlichen Mitleid zu blicken gelernt haben, wie das, mit dem wir jetzt die Physiologie des Aristoteles oder Van Helmont betrachten.

[16]) a. a. O. I, 114.

[17]) Newton, Works, ed. Horsley (1782), IV, 260.

Man wird dann bemerken, daß diese Erklärung — die Oxydation der Gewebe — ohne die Garantie einer einzigen directen Beobachtung vorgebracht wurde, daß sie auf Folgerungen basirt wurde, von denen keine verificirt war, und daß sie eine Redensart zum Bemänteln unserer Unwissenheit war, fast so wie das „Nervenfluidum" vor wenig Jahren. [18])

§. 76. Wir müssen aber auf der andern Seite bemerken, daß man viele Einwürfe gegen Ideen und Ausdrücke erhoben hat, die, wenn auch metaphysisch, vollständig zu rechtfertigen sind. So sagt z. B. Laplace bei der Mittheilung des ersten Gesetzes der Bewegung, daß ein ruhender Körper in sich selbst keinen Grund zur Bewegung lieber in einer als in einer andern Richtung habe. [19]) Dies scheint Auguste Comte eine metaphysische und deshalb irrige Auffassung [20]), da das Princip eines „zureichenden Grundes" ihm verhaßt ist. „Wie können wir", fragt er, „uns versichern, daß kein Grund da war" zur Abweichung? was können wir anders als durch die Erfahrung davon wissen? Es scheint mir, als habe ihm in dieser Kritik sein Antagonismus gegen Metaphysik zu weit geführt. Wenn wir das Wort „Grund" durch das Wort „Bedingung" ersetzen, so würde die Formel so lauten: „ein Körper bleibt in Ruhe, weil keine Bedingung vorhanden ist, die ihn sich zu bewegen veranlaßt"; und gegen eine solche Formel ist in keiner Weise etwas einzuwenden. Werden wir gefragt, wie wir uns davon vergewissern können, erwidern wir, das Axiom der allgemeinen Causalität, was sich auf allgemeine Erfahrung gründet, versichert uns, daß keine Veränderung stattfinden kann, wenn die Bedingungen der Veränderung nicht vorhanden sind. Ich kann der Behauptung nicht beistimmen, „daß alle diese vorgeblichen Erklärungen in nichts anderes sich auflösen, als eine Wiederholung der Thatsache selbst in abstracten Ausdrücken und den Satz, daß die Körper eine Neigung haben, sich geradlinig zu bewegen, was

[18]) Cuvier sagte, er könne nicht an das Vorhandensein einer Flüssigkeit glauben, die niemand nachgewiesen habe; statt die Richtigkeit dieser Vorsicht anzuerkennen, erwiderte Lamarck spöttisch, daß mit ähnlichen Gründen die Physiker gezwungen werden würden, das magnetische Fluidum aufzugeben (Hist. des anim. sans vertèbres, I, 189). Nicht lange danach gaben sie es auf.

[19]) Laplace, Exposition du système du Monde. 6. ed. (1836), I, 275.

[20]) Comte, Cours de philosophie positive (1830), I, 557.

eben genau der zu beweisende Satz war". Was hier die Thatsache selbst genannt wird, ist niemals Sache der Erfahrung; es werden von uns keine Bewegungen in einer absolut geraden Linie wahrgenommen; die „natürliche Neigung" ist eine Abstraction, eine Idee, durch Beobachtung und Rechnung verbürgt (§. 62), aber a priori aus dem Causalitätsgesetz abgeleitet. Das „Princip des zureichenden Grundes" erfüllt alle Anforderungen der aprioristischen Methode. Es stimmt mit der ideellen Probe überein, daß nämlich sein Gegentheil nicht zu fassen oder absurd ist. Dagegen stimmt das Princip der „Vollkommenheit", aus dem Aristoteles folgert, daß alle Bewegungen von Natur kreisförmig seien, ein Princip, was Comte auf gleiche Stufe mit dem „des zureichenden Grundes" stellt, mit dieser Probe nicht. Wir können uns ebenso leicht sein Gegentheil, als es selbst denken; mit andern Worten, die Denkgesetze, welche die allgemeine Erfahrung ausdrücken, nöthigen uns nicht, ungestörte Bewegungen uns als kreisförmig vorzustellen; sie nöthigen uns aber, sie uns als gleichförmig und geradlinig vorzustellen.

Ich habe mich bemüht, die charakteristischen Zeichen und Mängel der metaphysischen Methode im Gegensatz zu den Charakteren der wissenschaftlichen Methode klar zu machen, und werde im Laufe dieser Geschichte häufig Gelegenheit haben, das, was man das oberste Gesetz aller Forschung nennen könnte, das Princip der Verification, anzuziehen und zu erläutern. Niemand, der mit der Geschichte vertraut ist, wird der Ansicht sein, daß hier zu viel Bedeutung der Methode beigelegt wird; wenige werden meinen, daß ihre wahren Charaktere bisjetzt entsprechend auseinandergesetzt worden sind, selbst von denen nicht, die speciell davon gehandelt haben. Die Grundsätze der inductiven und syllogistischen Logik sind allerdings ausführlich erörtert worden; das oberste Gesetz aber (mit seinen beiden Kriterien, dem ideellen und reellen) ist für ausgemacht hingenommen, aber nicht ausdrücklich ausgesprochen, und ist oft ganz übersehen worden. Daher der Nachdruck, den ich auf diesen Seiten wiederholt darauf lege, „car les hommes ont encore plus besoin de méthode que de doctrine, d'éducation que d'instruction". [21])

[21]) a. a. O. (1835), II, 225.

Fünftes Kapitel.

Die Methode Plato's.

---

§. 77. Da ich Aristoteles als Repräsentanten der antiken Wissenschaft gewählt habe, so ist es unnöthig, die Lehren seiner verschiedenen Vorläufer auseinanderzusetzen; aus vielen Gründen ist es aber wünschenswerth, die Contoure der Methode zu skizziren, die sein großer Lehrer und Rivale Plato angenommen hatte, mit einem Hinweis, wie weit sie metaphysisch, wie weit wissenschaftlich war; wir gewinnen dadurch nicht blos eine klarere Einsicht in die Zustände des antiken Denkens, sondern können auch dem Stagiriten gerechter werden, wenn wir die Art Wissenschaftlichkeit erwägen, die den Geist seines berühmten Lehrers befriedigte.

Der Name Plato's ist noch immer von der Achtung umgeben, die man einem großen Genius und einem großen Ruhme schuldig ist. Es ist wahr, daß diese Achtung oft in Servilität ausartet, weil hier wie anderswo die Bewunderung Weniger von der Menge übertrieben wird und wahrer Enthusiasmus von geschwätziger Huldigung widerhallt. Aber kein Grad der Uebertreibung oder Unaufrichtigkeit sollte uns gegen die edeln Fähigkeiten ungerecht machen, welche diese Excesse veranlassen. Ich prätendire für meinen Theil nicht, die Sympathie und Bewunderung für Plato's Philosophie zu theilen, welche zweifellos zu allen Zeiten von vielen weisen und schönen Seelen gefühlt worden sind. Er hatte große Fähigkeiten und hat die Menschen sehr beeinflußt; aber unsere Bewunderung für seine dramatische Kraft, sein dialektisches Geschick und moralische Höhe dürfen uns nicht gegen

die Fehler seiner Lehren und vor allem gegen die unglückliche Neigung seiner Methode blind machen. Eine allgemeine Würdigung Plato's liegt nicht im Plane und in der Absicht dieser Geschichte; in vorliegendem Kapitel haben wir ihn nur mit Rücksicht auf die Wissenschaft zu betrachten, eine Seite, von der man ihn, wie wir bekennen müssen, sehr zu seinem Nachtheil kennen lernt.

§. 78. Im Phädo hat er die Geschichte seiner Studien skizzirt. Er erzählt uns, wie er in der Jugend eifrig war, alles über die Ursachen der Dinge zu lernen, wie er aber sah, daß ihm zu seiner großen Enttäuschung seine Bemühungen nicht weiser machten. Eines Tages hörte er aus einem Buche von Anaxagoras jemand vorlesen, wo erklärt wurde, daß der „Geist die Ursache und der Ordner aller Dinge sei". Dies erfüllte ihn mit Entzücken. Er nahm sofort diese Wahrheit auf. „Und ich überlegte mit mir, daß der Geist alle Dinge ordne und jedes so einrichtet, wie es für dasselbe am besten ist. Wenn nun irgendjemand die Ursache irgendeiner Erscheinung zu entdecken wünscht, wie sie erzeugt wird, wie sie vergeht, der muß feststellen, auf welche Weise es am besten für sie ist, zu existiren oder zu wirken. Hieraus folgt, daß ein Mensch nur das betrachten sollte, was am ausgezeichnetsten und besten ist." Er glaubte, daß ihn Anaxagoras mit einem solchen Schlüssel zu den Geheimnissen der Natur aufklären könne, nicht blos, ob die Erde platt oder kugelig sei, sondern auch, was die Ursache davon sei, indem er zeigte, daß es besser für sie sei, so zu sein wie sie ist; und „wenn er sagen würde, sie sei im Mittelpunkt, so würde er es erklären, warum sie besser im Mittelpunkt sei". Zu seiner großen Enttäuschung fand er, daß Anaxagoras einfache physikalische Gründe beibrachte, statt der teleologischen, die er erwartet hatte. Ein solcher Lehrer konnte ihn nicht länger reizen. Er eröffnete eine neue Bahn. Ermüdet, die Dinge zu betrachten wie sie sind, überlegte er sich, daß die Leute beim Beobachten einer Sonnenfinsterniß auf das Spiegelbild im Wasser blicken, damit sie nicht blind würden durch das directe Sehen in die Sonne. „Es schien mir daher, daß ich zu Gründen meine Zuflucht nehmen und in ihnen die Wahrheit der Dinge betrachten müsse. Ich erkläre daher, stets den Grund anführend, welchen ich für den stärksten halte, das für wahr, was

mir mit diesem übereinstimmend scheint; das was nicht damit übereinstimmt, erkläre ich für nicht wahr." [1])

Bei diesem offenen Eingeständniß der subjectiven Methode braucht er keine Vorsicht und bietet keine Gewähr für die Solidität der Gründe, auf welche hin er den einen Grund für stärker als einen andern hält. Zur Unterscheidung zwischen den Capricen der Einbildungskraft und der Strenge des Nachweises bietet er kein Kriterium dar. Und die ungünstigen Folgen dieses Uebersehens sind auf jeder Seite des Timäus sichtbar, wo die Idee des Besten, mit der die Natur übereinstimmen soll, ihn zu Ausschweifungen führt, die unglaublich wären, wenn man nicht ihren Ursprung kennte.

§. 79. Ueber der Welt der flüchtigen Erscheinungen dachte er sich eine Welt beständiger Wesen. Dies waren Ideen. Mit diesen, und nur mit diesen hatte die Wissenschaft eigentlich zu thun. Die sichtbaren Erscheinungen sind Abbilder zur Bequemlichkeit der Vernunft. Der große Werth der Wissenschaft besteht darin, daß sie die Seele von der Betrachtung der Erscheinung abzieht und auf der Betrachtung reiner Wesen besteht. „Wenn die Geometrie die Seele antreibt, die reale Existenz zu betrachten, so geht sie uns an; wenn sie aber nur das Wechselnde und Vergängliche unserer Beachtung aufdrängt, so geht sie uns nichts an.... Wissenschaft wird nur der Erkenntniß halber verfolgt." [2])

Er macht den bei Astronomen zu treffenden Begriff von Astronomie lächerlich, daß sie im Stande sei, die Seele nach oben blicken zu machen, und sagt, sie mache positiv die Seele nach abwärts blicken. „Ich kann nicht begreifen, daß irgendeine Wissenschaft die Seele nach oben blicken mache, wenn sie nichts mit dem Realen und Unsichtbaren zu thun hat. Es macht keinen Unter-

---

[1]) Plato, Phaedo, ed. Bekker, S. 90 (Berlin 1817): ἔδοξε δή μοι χρῆναι εἰς τοὺς λόγους καταφυγόντα ἐν ἐκείνοις σκοπεῖν τῶν ὄντων τὴν ἀλήθειαν ... καὶ ὑποθέμενος ἑκάστοτε λόγον ὃν ἂν κρίνω ἐρρωμενέστατον εἶναι, ἃ μὲν ἄν μοι δοκῇ τούτῳ ξυμφωνεῖν τίθημι ὡς ἀληθῆ ὄντα ... α δ'ἂν μή. ὡς οὐκ ἀληθῆ. Er übersieht die so glücklich von Bacon ausgedrückte Thatsache, daß der Geist für die Strahlen der Dinge einen ungleichen Spiegel darbieten könne, — „instar speculi inaequalis ad radios rerum, qui suam naturam naturae rerum immiscet, eamque distorquet et inficit."

[2]) Plato, Republik.

schied, ob eine Person starr den Himmel anblickt oder mit halbgeschlossenen Augen zur Erde blickt; solange er versucht, irgendeinen sinnlichen Gegenstand zu studiren, leugne ich, daß man sagen könne, er habe irgendetwas gelernt, weil kein sinnlicher Gegenstand wissenschaftlicher Behandlung fähig ist. Da nun dieser zerrissene Himmel nur ein Theil der sichtbaren Welt ist, sind wir verbunden, wenn er auch das Schönste aller sichtbaren Dinge ist, ihn nichtsdestoweniger für viel geringer zu halten als jene wahren Umläufe, welche die wirkliche Schnelligkeit und die wirkliche Langsamkeit, in wahrer Zahl und in allen wahren Formen existirend, im Verhältniß zueinander ausführen, und alles mit sich führen, was sie enthalten; sie sind durch Vernunft und Gedanken zu erfassen, aber nicht durch das Gesicht. Wir müssen daher diesen zerrissenen Himmel als ein Muster oder einen Plan ansehen, das Studium, welches nach jenen höhern Dingen strebt, zu fördern."

Weiterhin sagt er, „sobald eine Person mit Hülfe der Dialektik jede Realität durch einen einfachen Proceß der Vernunft, unabhängig von aller sinnlichen Belehrung, zu erforschen strebt und nicht davon absteht, bis er durch einen Act der reinen Intelligenz die reale Natur des Guten erreicht hat, so gelangt er zum wahren Ende der intellectuellen Welt". Mehr dieser Art findet sich noch in diesem siebenten Buche der Republik, es braucht aber hier nicht mehr angeführt zu werden.

§. 80. Wir wollen jetzt einen Blick auf einige wenige Resultate werfen, zu welchen ihn diese Methode führte. Wir schlagen den Timäus auf und erfahren hier, daß das Universum als als ein Lebendiges, mit einer Seele Begabtes entstanden sei, weil dies am besten war. [3]) Was überhaupt erzeugt ist, muß nothwendig einen Körper haben und sichtbar nicht weniger als greifbar sein. Nichts kann sichtbar sein ohne Feuer, nichts greifbar ohne Festes, nichts Festes ohne Erde. Der erste Schritt der Schöpfung war daher die Erzeugung zweier Elemente. Es ist aber für zwei Dinge unmöglich, zusammenzuhängen ohne das Dazwischentreten eines dritten. Ein Band ist nöthig, und von allen Bändern ist das das schönste, welches sich selbst und die

[3]) Plato, Timaeus, ed. Bekker, S. 27.

verbundenen Dinge so nahe als möglich zu Einem verbindet. [4]) Wäre die Substanz des Universums eine Oberfläche ohne Tiefe gewesen, so würde ein Medium oder Band genügt haben; da es aber ein fester Körper war und feste Körper nie nur durch eins, sondern stets durch zwei Bänder verbunden sind, stellte der Schöpfer Wasser und Luft zwischen Feuer und Erde. Dies sind die vier Elemente, und der Grund ist angeführt worden, warum es nur vier sind.

Die Elemente erhalten die Form einer vollkommenen Kugel, weil die Kugel die vollkommenste Figur ist und am meisten sich selbst gleicht. Obgleich dies Universum als Thier geschaffen wurde, wurde es doch schön und übereinstimmend; es hat daher weder Augen noch Ohren, da nichts Aeußeres für es zu sehen oder zu hören vorhanden war; keine Lungen, denn es bedurfte keines Athmens, keine Verdauungsorgane, keine Absonderungsorgane, keine Füße, denn seine Bewegung ist eigenthümlich, nämlich kreisförmig, und kreisförmige Bewegung bedarf keiner Füße, da sie kein Fortschreiten ist.

§. 81. Nachdem die Mathematiker die fünf regulären Körper entdeckt hatten, machte Plato natürlich viel Gebrauch davon in seiner Kosmologie. Vier von ihnen wurden durch die vier Elemente dargestellt; — die Erde war ein Würfel, Feuer ein Tetraeder, Wasser ein Octaeder und Luft ein Icosaeder. Da blieb der fünfte übrig, das Dodecaeder, welches keinen Repräsentanten hatte; demzufolge wurde es dem Universum als Ganzes beigelegt.

Nachdem der Schöpfer so das sichtbare Weltall geformt, Seelen über die Erde, den Mond und andere ungenannte Orte vertheilt hatte, und nachdem er die jüngern Götter (Dii minores) damit beauftragt hatte, den Menschen zu bilden, zog er sich zur Ruhe zurück.

Es ist kaum nöthig anzuführen, daß Plato niemals daran denkt, für diese Sätze einen andern Grund vorzubringen, als daß er sie für ausreichend hält. Hätte ihn einer seiner Zuhörer gefragt, warum das Wasser nicht ein Würfel sein könne und Luft ein Octaeder, oder was für ein Beweis existire, daß beides dies

---

[4]) δεσμῶν δὲ κάλλιστος ὃς ἂν αὑτὸν καὶ τὰ ξυνδούμενα ὅτι μάλιστα ἓν ποιῇ.

oder jenes sei, so würde er geantwortet haben: So fasse ich es auf. So ist es am besten.

§. 82. Wir wollen weiter gehen. Wir erfahren, daß das Universum eine Seele hat, welche sich in ewigen Kreisen bewegt. Der Mensch hat auch eine Seele, welche nur ein Theil jener ist; folglich bewegt sie sich auch in Kreisen. Um die Aehnlichkeit noch vollständiger zu machen, so ist die Seele des Menschen auch in einem sphärischen Körper eingeschlossen, im Kopfe. Die Götter sahen aber voraus, daß dieser Kopf, weil er sphärisch war, die Berge hinabrollen würde und steile Orte nicht würde ersteigen können; um dies zu verhüten, wurde ein Körper mit Gliedmaßen hinzugethan, daß er ein Ortsbeweger für den Kopf sei. Und da die vordern Theile ehrenwerther und königlicher sind als die hintern, so machten die Götter die Ortsbewegung des Menschen hauptsächlich zu einer fortschreitenden.

§. 83. Wie vorausgesehen werden kann, sind die anatomischen und physiologischen Schlüsse, zu welchen eine solche Methode führt, nicht in strenger Uebereinstimmung mit inductiver Wissenschaft. So finden wir die Leber beschrieben[5]) als „dicht und glatt, glänzend und süß, obschon etwas bitter; der Grund ist, damit die Gedanken, welche vom Verstand aus auf sie wie auf einen Spiegel fallen, sie durch Anwendung einer Bitterkeit, die ihrer Natur verwandt ist, erschrecken könnten, und drohend diese Bitterkeit zur ganzen Leber mengen, sodaß sie die schwarze Farbe der Galle erhält; oder wenn Bilder verschiedener Art reflectirt werden, versüßen sie die Bitterkeit und geben dem Theil der Seele, welche nahe der Leber liegt, Frieden und zur Nacht Ruhe mit dem Vermögen des Vorhersehens in Träumen. Obgleich die Leber zum Voraussagen gebildet wurde, so sind doch ihre Vorausverkündigungen nur während des Lebens klar; nach dem Tode werden ihre Orakel dunkel, denn sie wird blind."

Noch überraschender ist die Beschreibung der Därme. Sie liegen, sagt er, auf der linken Seite, zum Zweck, daß sie wie ein Schwamm wirken und die Oberfläche der Leber rein und klar halten und fähig, die Bilder der Seele zu reflectiren.

§. 84. Bei einem Neuern würden solche Ideen nicht für

[5]) In der angeführten Schrift S. 100.

tief gehalten werden. Ich habe sie nicht etwa des bloßen Vergnügens wegen citirt, einen großen Namen in einem lächerlichen Lichte darzustellen, sondern um zu zeigen, wie selbst ein großer Verstand unvermuthet auf Absurditäten kommen kann, wenn er den sichern, aber mühsamen Weg inductiver Forschung verläßt. Um das glückliche Bild Kant's zu brauchen: „Die leichte Taube, indem sie im freien Fluge die Luft theilt, deren Widerstand sie fühlt, könnte die Vorstellung fassen, daß es ihr im luftleeren Raum noch viel besser gelingen werde. Ebenso verließ Plato die Sinnenwelt, weil sie dem Verstande so enge Schranken setzt, und wagte sich jenseits derselben, auf den Flügeln der Ideen, in den leeren Raum des reinen Verstandes." [6]) Nicht blos in der Wissenschaft wird Plato von seiner Methode irregeleitet. Dasselbe Vertrauen in Ableitungen von nicht verificirten Prämissen macht seine Lehren in allen andern Zweigen der Forschung, moralischen und politischen, irrig; in der (exacten) Wissenschaft sind aber seine Irrthümer noch offenbarer, weil seine Angaben hier eine leichtere und weniger zweideutige Confrontation mit den Thatsachen zulassen.

[6]) Kant, Kritik (1790). Einleitung. §. III, S. 8.

Sechstes Kapitel.

Die Methode Aristoteles'.

§. 85. Der Unterschied zwischen dem Lehrer und dem Schüler ist nirgends auffallender als in der Methode. Aristoteles kann mit Recht der Vater der inductiven Philosophie genannt werden, da er zuerst deren leitende Grundsätze aussprach und sie mit einer selbst von Bacon nicht übertroffenen Vollständigkeit und Präcision aussprach. In seiner Auffassung von Methode findet sich allerdings ein Hauptfehler; derselbe Fehler ist aber im Novum Organum nicht weniger sichtbar und ist allen bisjetzt publicirten Darstellungen der Methode eigen. Dieser Mangel liegt in der Abwesenheit der gehörigen Anerkennung der Verification. Alle Schriftsteller erkennen implicite die Verification als den untrennbaren Begleiter der Beobachtung, Induction und Deduction an; sie legen ihr aber nicht ausdrücklich und mit Nachdruck jene hauptsächliche Bedeutung bei, die sie haben sollte; sie leiten aus ihrer Vernachlässigung nicht die Ursache jedes Fehlschlagens her. Diesen Mangel übersehend, haben die Leute ihre Verwunderung über die unbezweifelbare Thatsache ausgedrückt, daß Aristoteles und Bacon in wissenschaftlicher Forschung so tüchtig irrten trotz ihrer Auffassung der wissenschaftlichen Methode; und dies Fehlschlagen wurde dann wieder als Grund benutzt, der Methode den von ihr beanspruchten Werth abzuleugnen. Der scheinbare Widerspruch verschwindet aber bei näherm Zusehen. Das Fehlschlagen ist dann auf einen Hauptfehler der Methode zu beziehen. Zwischen den Principien, die Aristoteles und Bacon implicite lehrten, und

denen, welche sie wirklich befolgten, stellt sich eine Verschiedenheit heraus.

§. 86. Wir wollen zuerst untersuchen, welches diese Grundsätze waren. In directem Gegensatz zu Plato, welcher die Gültigkeit der Sinne leugnete und geistige Anschauungen zum Grunde aller wahren Erkenntniß machte, suchte Aristoteles seine Basis in Sinneswahrnehmungen. Dem Bacon vorausgreifend behauptet er, daß es weiser sei, die complexen Sinneserscheinungen zu zergliedern, als sie in Abstractionen aufzulösen — „melius est naturam secare quam abstrahere." [1]) Er verließ sich auf Erfahrung und Induction: die eine gab ihm die besondern Thatsachen, von denen die andere den Pfad zu allgemeinen Thatsachen oder Gesetzen fand. [2]) Ohne Sinnesempfindung ist das Denken unmöglich. [3]) Plato war der Ansicht, daß die Täuschungen der Sinne den Zweifel an aller Sinneserkenntniß rechtfertigten (ἀπατῆς μεστὴ ἡ διὰ τῶν ὀμμάτων σκέψις). Aristoteles lehrte viel richtiger, daß der Irrthum nicht daher rühre, daß die Sinne falsche Vermittler seien, sondern daher, daß wir ihrem Zeugniß eine falsche Auslegung gäben. Vielfache Täuschungen mögen daher rühren; jeder Sinn spricht aber richtig, soweit er überhaupt spricht. [4]) Durch die Sinne erhalten wir die Kenntniß des Besondern. Durch Induction erhalten wir die Kenntniß des Allgemeinen. Mit Plato übereinstimmend, daß Wissenschaft nur mit Allgemeinem zu thun habe, behauptet er, daß dies nur durch Erfahrung zu erreichen sei.

§. 87. Dies ist der Eckstein der Erfahrungsphilosophie oder des Empirismus, der so oft als Vorwurf gegen Aristoteles betont worden ist. [5]) Hegel weist die Beschuldigung geradezu zurück. Wissenschaft betrachtet die Anklage für ein Lob. Unglücklicherweise wurde selbst von Aristoteles die Erfahrung zu häufig vernachlässigt

---

[1]) Bacon, Novum Organum, S. 41.

[2]) ἐπαγωγὴ δὴ ἀπὸ τῶν καθέκαστα ἐπι τὰ καθόλου ἔφοδος. Topic. I, 10, s. auch Anal. post. I, 31. Hist. Anim. I, 6.

[3]) οὐδὲ νοεῖ ὁ νοῦς τὰ ἐκτὸς μὴ μετ' αἰσθήσεως ὄντα. De Sensu, VI, 445; De Anima, III, 8, 432.

[4]) De Anima, III, 3; Metaph. IV, 5, und anderswo.

[5]) Selbst noch bei Schleiermacher, der es in seiner Geschichte der Philosophie hervorhebt.

und zu wenig umsichtig befragt. Die Wachsamkeit des wissenschaftlichen Skepticismus fehlte. Zu Zeiten scheint er aber doch die Nothwendigkeit gefühlt zu haben, seinen Grund zu sichern, ehe er zu bauen anfing. „Es scheint der Natur der Sache gemäß, den Anfang damit zu machen, daß man zuerst die Erscheinungen bei jeder Gattung auffasse, dann aber erst ihre Ursachen angebe.“ [6]) Es finden sich viele Stellen, in denen er ausdrücklich die fatale Neigung, Mängel der Beobachtung durch bloße Vermuthungen zu ergänzen und sich auf diese wie auf Beobachtungen zu verlassen, misbilligt. Vier dieser Stellen will ich anführen:

I. Wo er von der Parthenogenesis der Bienen spricht, sagt er: „Jedoch hat man darüber nicht ausreichende Beobachtungen; aber sollten diese gemacht werden, so muß man der Beobachtung mehr Glauben schenken als der Theorie, und dieser nur, wenn sie zu dem gleichen Resultate führt wie die Erscheinungen.“ [7])

II. Wo er von der Bastardzeugung spricht, sagt er, nachdem er die Ansichten seiner Vorgänger erwähnt und selbst einen a priori Grund angeführt hat: „Eine solche Beweisführung ist viel zu allgemein und daher nichtssagend (κενός). Denn solche Beweise, welche nicht auf der eigenthümlichen Natur der Dinge ruhen (τῶν οἰκείων ἀρχῶν), sind nichtssagend und scheinen nur die Dinge zu erklären, ohne dies wirklich zu thun. Denn sowie nur diejenigen Beweise geometrische sind, welche aus den geometrischen Principien hergeleitet sind, so ist es auch in allen andern Wissenschaften. Das Nichtssagende aber scheint wol etwas zu sein, ist aber in der That nichts.“ [8])

III. Von denen sprechend, welche eine gewisse astronomische Ansicht hätten, sagt er, sie thäten dies, weil ihre Gedanken nicht auf die Erscheinungen und die Entdeckung der Ursachen gerichtet seien, sondern sie versuchten, die Erscheinungen mit ihren Ansichten in Uebereinstimmung zu bringen. [9]) Noch ausdrücklicher in der folgenden Stelle: „Es ergibt sich aber jenen, während sie über

---

[6]) De Part. I, 1, S. 640. (Uebers. von v. Frantzius, S. 15.)

[7]) De Gener. animal. III, 10, S. 760. (Uebers. von Aubert und Wimmer, S. 267.)

[8]) Ebend. II, 8, S. 748. (Uebers. S. 205.)

[9]) De Coelo II, 13, S. 293; vgl. auch ebend. S. 294.



die factische Erscheinung sprechen, daß sie Dinge sagen, welche mit der factischen Erscheinung nicht übereinstimmen; hiervon ist aber die Ursache, daß sie die ersten Principien nicht richtig erfassen, sondern alles auf gewisse festgestellte Meinungen (πρὸς τινας δόξας ὡρισμένας) zurückführen wollen.... und sie harren aus, mag sich ergeben was da wolle, wie im Besitze wahrer Principien, gerade als müßte man nicht einige derselben erst aus dem Erfolge beurtheilen." [10])

IV. „Ursache aber davon, daß man nur bis zu einem geringern Grade das allgemein factisch Zugestandene überblickt, ist der Mangel an Erfahrung; daher diejenigen, welche sich mehr in das Physikalische einwohnten, mehr Fähigkeit haben, derartige Principien zu Grunde zu legen, welche weithin ineinander greifen können; die andern hingegen, welche infolge ihrer vielen Begründungen ohne Anschauung des factisch Vorhandenen geblieben sind, machen, weil sie nur auf Weniges hinblickten, weit leichter irgendeine Darstellung; man könnte aber auch hieraus sehen, wie sehr diejenigen, welche etwas physikalisch, und jene, welche es vom Begriffe aus erwägen, sich voneinander unterscheiden." [11])

§. 88. Statt der durch die Sinne erlangten Kenntniß zu mistrauen und ein zweifelloses Vertrauen der durch Intuition erlangten Erkenntniß zu schenken, erklärte er, daß Ideen nichts als Producte des Verstandes sind. Der Verstand sondert durch Abstraction die besondern Objecte von ihren allgemeinen Beziehungen, d. h. solchen Beziehungen, welche diese Objecte gemeinschaftlich haben. Der modernen Psychologie vorgreifend lehrte er, allerdings etwas confus und nicht immer consequent, daß sich Intelligenz spät entwickelt. Der Verstand wird aus sinnlichen Materialien aufgebaut. Jede besondere Sinnesempfindung veranlaßt einen Zustand des Sinnes, und das Fortdauern dieses Zustandes ist Gedächtniß. Aus dem Gedächtniß entstehen zuerst Unterscheidungen, und endlich nach vielen Wiederholungen Erfahrung; von der Erfahrung führt ein Weg zur Wissenschaft, und dieser Weg ist Induction. Plato lehrte, daß alle Erkenntniß ein

---

[10]) De Coelo, III, 8, S. 306. (Uebers. von Prantl, S. 227, 228.)
[11]) De Gener. et Corr., I, 2, S. 316 (Uebers. von Prantl, S. 357), s. auch De Partibus, IV, 5, S. 679.



Erinnern sei, ein Wiederaufleben vorher existirender Ideen. Von irgendeiner Idee können wir alle andern ableiten wegen der zwischen ihnen bestehenden logischen Verbindung. Im directen Widerspruch hiermit behauptete Aristoteles, daß eine vollständige Erkenntniß nur aus vollständiger Erfahrung entspringen könne; und er weist ausdrücklich auf die Gefahr der Platonischen Methode hin, welche Thatsachen vernachlässigt und schnell einen allgemeinen Satz aus wenig Besonderheiten erschließt.[12])

§. 89. Wenn er den Weg bezeichnet, auf welchem wir zu allgemeinen Wahrheiten gelangen müssen, drückt er sich mit einer von Neueren unübertroffenen Präcision aus. „Wir dürfen", sagt er, „ein allgemeines Princip nicht von der Logik allein annehmen, sondern müssen seine Anwendbarkeit bei jeder Thatsache prüfen; denn bei Thatsachen müssen wir nach allgemeinen Principien suchen, und diese müssen immer mit den Thatsachen übereinstimmen."[13]) Während er hierbei auf Beobachtung Gewicht legt, ist er durchaus nicht ohne jegliches Gefühl für den Werth jenes Untersuchungsmittels, welches gewöhnlich für eine moderne Erfindung gehalten wird, des Experiments. Er sah allerdings seinen Werth nicht so, wie es die Neuern thun; denn da er die Nothwendigkeit der Verification nicht richtig würdigte, sah er auch den eigentlichen Zweck des Experiments nicht ein, welcher darin besteht, daß es ein Mittel zur Verification der Genauigkeit von Angaben, von hypothetischen oder theoretischen Schlüssen ist. Er führt es aber an, selbst Vivisection, und zwar oft genug, um einen neuern Verehrer zu dem Glauben zu verleiten, daß er dies große Hülfsmittel wissenschaftlicher Untersuchung ausdrücklich als solches anerkenne. Hier folgen ein paar von diesen Stellen, die ich mir angemerkt habe.[14])

Er bezieht sich auf den Versuch, den rechten Testikel des Männchens vor der Begattung zu unterbinden oder zu entfernen,

---

[12]) De gener. et corr., I, 2.

[13]) De animal. motione, I, 698. Δεῖ δὲ τοῦτο μὴ μόνον τῷ λόγῳ καθόλου λαβεῖν, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τῶν καθέκαστα καὶ τῶν αἰσθητῶν, δι' ἅπερ καὶ τοὺς καθόλου ζητοῦμεν λόγους, καὶ ἐφ' ὧν ἐφαρμόττειν οἰόμεθα δεῖν αὐτούς.

[14]) Barthélémy St. Hilaire hat mehrere andere nachgewiesen in der Einleitung zu seiner La météorologie d'Aristote (Paris 1863).

um die Hypothese zu widerlegen, daß die Geschlechter vom rechten oder linken Testikel ausgehen.[15]) Er führt den Versuch an, jungen Vögeln die Augen zu entfernen, um zu zeigen, daß diese Organe wiederersetzt werden können, eine Fähigkeit, die bei erwachsenen Vögeln nicht beobachtet worden ist.[16]) Obgleich er den Sitz der Bewegungskraft ins Herz verlegt, so berichtet er doch den Versuch, daß man Schildkröten das Herz entfernt habe, worauf sie sich noch einige Zeit fortbewegt hätten[17]); und um zu beweisen, daß die ernährende Seele im Mittelpunkte enthalten sei, führt er die Insekten an, denen man den Kopf und die Beine abschneiden könne, ohne damit ihre Lebensfähigkeit zu zerstören. Die Thatsache wird unrichtig wiedergegeben. Der losgetrennte Kopf lebt fort so lange wie der Körper; und ich habe oft gefunden, daß der hintere Theil eines Triton stundenlang nach der Trennung vom Körper lebt und sich bewegt.[18])

§. 90. Da denn nun aber hieraus hervorgeht, daß Aristoteles die Hauptprincipien der Bacon'schen Philosophie bestimmt anerkannte, warum rechnet die Welt, so wird man fragen, dem Bacon das Verdienst an, gerade mit seinen Angriffen auf Aristoteles gewirkt zu haben? Die Antwort ist einfach. Bacon griff nicht die Methode an, die Aristoteles l e h r t e; er war allerdings nur wenig mit dieser bekannt. Er griff die Methode an, welche die Nachfolger des Aristoteles a u s ü b t e n.

Da könnte die fernere Frage entstehen, warum übten diese Nachfolger eine Methode, die der so ungleich war, welche der Meister lehrte? Weil unglücklicherweise Aristoteles ihnen selbst das Beispiel gegeben hatte. Er that dies aus den beiden bereits in unserm dritten Kapitel auseinandergesetzten Ursachen: 1) die innewohnende Schwäche seiner Methode, es war nämlich der Verification eine nicht hinreichende Stelle eingeräumt; 2) der unvermeidlich unreife Zustand aller wissenschaftlichen Ideen zu einer

---

[15]) De gener. anim., IV, 1.

[16]) Ebend. IV, 6.

[17]) De respir. XVII, 479.

[18]) Stilling erzählt, daß ein Frosch eine Stunde nach der Entfernung des Herzens und der g a n z e n Eingeweide lebte, herumhüpfte und sich vertheidigte. Untersuchungen über die Functionen des Rückenmarks (1842), S. 38.

solchen Zeit; diese ließen ihn von seinen eigenen Vorschriften abweichen und führten ihn wie einen betrogenen Gefangenen durch das Labyrinth metaphysischer Conjecturen. Diesen Ursachen muß auch Bacon's Nichterfolg zugeschrieben werden; denn so großartig er die verschiedenen Ströme des Irrthums bis zu ihren Quellen verfolgt, so wird er doch von denselben Strömen mit fortgezogen, sobald er die Stellung eines Kritikers verläßt und die Ordnung der Natur selbst zu untersuchen versucht.

§. 91. Das Fehlschlagen des Aristoteles war unvermeidlich. Wir haben gesehen, wie er, selbst unter der Voraussetzung, daß er die richtige wissenschaftliche Methode beherrscht habe, sie doch zu einer Zeit nicht fortwährend anwenden konnte, wo die elementären Gesetze noch zu entdecken waren. Die eingeborene Ungeduld des Geistes verschmäht jene Kraft der Resignation, welche darin liegt, alle nicht verificirten Thatsachen und nicht verificirten Schlüsse zu verwerfen, noch dazu zu einer Zeit, wo die Mittel der Verification nicht recht verstanden wurden.

In spätern Kapiteln werden wir sehen, wie wenig Aristoteles die absolute Wichtigkeit der Verification anerkannte, wie wenig er sich damit beunruhigte, die Genauigkeit der von ihm so mühsam gesammelten Thatsachen zu ermitteln, wie wenig er zwischen vollständiger und unvollständiger Induction unterschied, wie wenig er den täuschenden Werth des Schließens nach Analogien wahrnahm, mit einem Worte, wie wenig er die Natur des Beweises verstand. Dies meinten wir, als wir sagten, seine Methode sei in ihrem Grunde unvollkommen. In den Prolegomenen werde ich die unendliche Wichtigkeit, die der Hypothese beizulegen ist, erklären, und daß der wahre Philosoph, statt dazu berufen zu sein, ihnen zu entsagen, im Gegentheil beständig solche erfinden muß, wenn er die Grenzen unsers Horizonts erweitern will; er muß aber ganz bestimmt wissen, daß eine Hypothese, solange sie nicht verificirt ist, nur eine Vermuthung ist, welche eine höchste Wahrheit, aber auch ein absurder Irrthum sein kann. Eine Hypothese muß, wie alles andere, bewiesen oder für ein Band gehalten werden, welches der Bequemlichkeit wegen die Thatsachen verbindet, bis ein besseres entdeckt wird. Sie darf nie als Basis für Deductionen gelten. Dies sah Aristoteles nicht bestimmt ein,

8*

obgleich man sagt, er habe die Theorie des Beweises erfunden. Wir wollen sehen, was dies für eine Theorie war.

§. 92. Wissenschaft ist die Coordination von Thatsachen (§. 64), die Zurückführung besonderer auf allgemeine Thatsachen. „Da dies nur durch eine Induction allgemeiner Sätze von besondern Thatsachen aus stattfinden kann, so muß der Beweis zuerst in der Correctheit der Induction liegen; und wenn man zu jenen Allgemeinheiten gelangt ist, und man deducirt von ihnen aus auf neue Besonderheiten, so liegt der Beweis in der Correctheit der Deduction. Es gibt jedoch hier eine ursprüngliche Schwierigkeit; alle Erkenntniß beruht auf vorausgehender Erkenntniß. Wir sehen dies bei der Induction und bei der Demonstration; die eine gelangt zu einem Schlusse von bereits bekannten Besonderheiten, die andere geht von einem bereits bekannten Schlusse aus.“ Plato vermeidet diese Schwierigkeit dadurch, daß er alle Erkenntniß auf ein Erinnern zurückführt. Diese Erklärung verwirft Aristoteles. Er behauptet, daß die Demonstration auf Allgemeinheiten ruht, die in ihrer Natur uns besser bekannt sind [19]) (oder, wollen wir sagen, gewisser aufgefaßt werden), während die Induction auf Besonderheiten ruht, die wir besser kennen. Die Basis der Wissenschaft ist daher ein inductiver Schluß.

Es ist nothwendig, diese Unterscheidung zwischen Kenntniß von Allgemeinheiten und Kenntniß von Besonderheiten klar zu würdigen. Er behauptet, daß, obgleich Sinnesempfindung der Ursprung aller Erkenntniß ist, die ersten erweckten Ideen aus allgemeinen Ideen bestehen. So wenn jemand in einer Entfernung einen Körper sieht, hat er zuerst nur die allgemeine Idee von Substanz; tritt er näher und bemerkt, daß er sich willkürlich bewegt, so hat er die weniger allgemeine Idee eines Thieres. Tritt er noch näher, so erkennt er die Thierart dadurch, daß er viele von den Merkmalen erkennt, welche es als Art charakterisiren;

---

[19]) Diese sehr wichtige Unterscheidung in seiner Philosophie ist von den Scholastikern völlig misverstanden worden, welche, wie Ellis gezeigt hat, durch die Zweideutigkeit des griechischen Dativs, notius naturâ, verleitet wurden anzunehmen, daß notius naturae gemeint sei, als wenn Aristoteles die Kenntniß der Natur mit unserer contrastire. Bacon verfiel in diesen Irrthum: Werke, von Ellis und Spedding (1857), I, 137. Denselben Fehler macht Roger Bacon, Opus majus (Venedig 1570), S. 46.

und so erhält er eine besondere Idee statt seiner ersten allgemeinen Idee. Auf diesem Wege schreitet der Geist vom Allgemeinen zum Besondern vor. Das Kind nennt zuerst jeden Mann Papa, jede Frau Mama, später lernt es Individuen unterscheiden.

Die Täuschung liegt hier zu Tage. Es wird hier ein unbestimmter mit einem allgemeinen Begriff verwechselt. Es ist eine Täuschung, welche durch die antike Speculation hindurchgeht.

§. 93. Da der Beweis auf Allgemeinem beruht, so kann Wahrnehmung, welche es nur mit Besonderem zu thun hat, keine Wissenschaft geben. Ja, wenn wir wahrnehmen könnten, daß beim Dreieck die Summe der Winkel gleich zwei Rechten ist, so würden wir doch genöthigt sein, uns nach einem Beweis dafür umzusehen (ἐζητοῦμεν ἂν ἀπόδειξιν), im andern Falle würden wir keine Kenntniß davon haben.

Würde die Frage aufgeworfen, warum wir diesen Beweis suchen müssen von etwas, was wir bereits wahrgenommen haben, so antwortet Aristoteles: „Weil nur das Besondere wahrgenommen werden kann, die Wissenschaft aber das Allgemeine erfaßt". In einem andern Werke (denn bisjetzt habe ich aus den Analytica gezogen) bemerkt er sehr richtig, daß es absurd sei, einen Beweis für etwas zu suchen, was klar gewußt wird und für welches alle Bedingungen einer correcten Wahrnehmung vorhanden sind.[20]) Aber selbst das Allgemeine muß durch Induction von Wahrnehmungen erlangt werden. Er sagt: wenn wir auf dem Monde wären und die Erde träte zwischen uns und die Sonne und nähme uns das Licht, so würden wir keine Kenntniß von der Ursache der Dunkelheit haben; wir würden sehen, daß der Mond dunkel wäre, aber nicht, warum er dunkel wäre. Es sei richtig, daß wir durch häufige Beobachtung die Ursache mit der Entdeckung des Allgemeinen finden könnten; denn aus einem zahlreichen Besondern wird das Allgemeine sichtbar (ἐκ γὰρ τῶν καθέκαστα πλειόνων τό καθόλου δῆλον). Er fügt aber hinzu, das Allgemeine habe den Vorzug, weil es die Ursache klar mache. Wir verstehen eine Erscheinung nicht, bis wir ihre Ursache durch einen Schluß nachweisen und zeigen, daß sie nothwendig aus einem allgemeinen

[20]) Phys. VIII, 3; vgl. Metaph. IV, 4.

Grundsatze folgt. Daher ist der Syllogismus das wahre wissenschaftliche Instrument; und da derselbe vom Allgemeinen zum Besondern fortschreitet, muß das erstere in seiner Natur besser gekannt sein als das Besondere, welches er beweisen soll.

Es ist nicht nöthig, hier noch weiter in die Logik des Aristoteles einzugehen. Der Leser kann sie mit großer Sorgfalt bei Biese analysirt finden [21]) und kürzer in allen neuern Geschichten der Philosophie. Die vorhergehenden Paragraphen enthalten in Bezug auf Methode alles Wesentliche.

§. 94. Es ist klar, daß diese Auffassung des Beweises unvermeidlich die Forschung metaphysisch und aprioristisch macht. Trotzdem daß er die Bedeutung der Beobachtung und Induction anerkennt, hält er das Allgemeine für besser gekannt als das Besondere. Es war daher unvermeidlich, daß er mit der Vernachlässigung des Besondern sich praktisch auf das Allgemeine verließ, daß er sich mehr um Schlüsse als um Beobachtungen kümmerte; und wo immer zufällig das Allgemeine (die allgemeinen Ideen) richtig waren, so war der Verlaß ein sicherer. Unglücklicherweise war dies Allgemeine oft falsch, noch öfter gleichgültig; und da der Schluß keinen Maßstab für seine Wahrheit oder Bedeutung darbot, stellte sich dies Verlassen als unheilvoll heraus. Durch seine Theorie des Beweises stellte er die ideelle Probe über die reelle; dies ist metaphysisch. Wir finden daher in seinen Schriften wenig von der geduldigen Umsicht der Verification; wir finden nur die ungeduldige Leichtigkeit, von Annahmen aus zu deduciren, die nicht mit dem wirklichen Sachverhalt confrontirt wurden.

§. 95. Dies brachte ihn und alle Alten dazu, so viele Anstrengungen in dem Verfolgen der Ursachen zu verwüsten. Wissenschaft hielt man für die Kenntniß der Ursachen; nicht für die Kenntniß der Gesetze oder der Ordnung der Aufeinanderfolge und Coexistenz, sondern der Ursachen, welches wißbare Dinge waren.

Er erkannte vier verschiedene Arten von Ursachen: die formelle oder substantielle; die materielle; die bewegende oder bewirkende; und die finale. Ein Wort zur Erklärung über eine jede wird von Nutzen sein.

---

[21]) Biese, die Philosophie des Aristoteles in ihrem innern Zusammenhange (Berlin 1835—42).



I. Die formelle Ursache oder das Wesen, unter dem scholastischen Namen der „Quiddität" und „substantiellen Form" bekannt, ist das, was man die raison d'être eines Dinges nennen könnte. Obgleich man die Form nicht in der That von der Substanz trennen kann, kann man es doch in Gedanken, und das war den Alten genug. Wir bewahren diese Idee noch in Redensarten wie: das Wesen einer guten Regierung besteht darin, Ordnung mit dem Fortschritt zu verbinden, oder: das Wesen eines Kreises besteht in der Aequidistanz jedes Punktes der Peripherie vom Mittelpunkte.[22]) Kurz, die substantielle Form ist das, was ein Ding zu dem macht, was es ist. — NB. Die Unterscheidung zwischen dem Wesen eines Dinges und dem Wesen unserer Vorstellung von einem Dinge war damals noch nicht in die Philosophie aufgenommen.

II. Die materielle Ursache, causa materialis, ἡ ὕλη καὶ τὸ ὑποκείμενον, ist die Materie selbst apart von ihrer Form aufgefaßt. In all der Mannichfaltigkeit der Dinge erkennen wir etwas, welches als der Träger dieser Mannichfaltigkeit existirt; z. B. die Substanz der Seele ist etwas von ihren Erscheinungen distinctes.

III. Die bewegende Ursache, causa efficiens, ἡ ἀρχὴ τῆς κινήσεως, welche im Scholasticismus eine so große Rolle spielt, ist ein nothwendig zu den beiden erstgenannten Ursachen hinzutretender Begriff, da diese allein Bewegung und Veränderung nicht erklären können. Insofern aber Veränderung unaufhörlich ist, muß es ein Princip der Veränderung geben. Die Natur bewegt sich nicht von selbst; wir müssen daher einen ersten Beweger, der selbst unbeweglich ist, annehmen.

Aber selbst damit können wir die Erscheinungen dieses ver-

[22]) „En contemplant les choses nous voyons qu'elles sont différentes entr'elles; et que chacune a quelque chose de particulier qui la distingue des autres: c'est ce qu'on appelle l'essence d'une chose, qu'on définit ce qui fait qu'une chose est ce qu'elle est." S'Gravesande, Introd. à la Philosophie (Leyden 1737), S. 5. Dies ist streng Aristotelisch und erklärt den Ausdruck, womit Aristoteles die formelle Ursache definirt: ἡ οὐσία καὶ τὸ τι ἦν εἶναι. Der Ausdruck ist grammatikalisch nicht zu erklären. Vgl. Trendelenburg's Ausgabe von De anima (1833), S. 192—471; oder Zeller, Philosophie der Griechen (1860), II, 147.

änderlichen Universums nicht erklären. Was bestimmt jede besondere Bewegung dazu, daß sie so und nicht anders ist? Was verursacht die Harmonie, Regelmäßigkeit und Schönheit der Welt? Offenbar eine vierte Ursache: —

IV. Die finale Ursache, τὸ οὗ ἕνεκα καὶ τἀγαθόν. Diese gibt jeder Bewegung ein Ziel, und zwar ein wohlwollendes Ziel. Das Gute eines jeden und das Gute aller ist die letzte Ursache jeder Veränderung.[23])

§. 96. Es ist offenbar selbst bei der zufälligsten Betrachtung, daß keine dieser Ursachen verificirt werden kann; keine von ihnen ist einer stärkern Gewähr fähig als der einer gewissen logischen Uebereinstimmung in den Annahmen, die wir in Bezug auf sie machen; insofern sie aber über die Sphäre der Ideen hinausgehen und äußere Wirklichkeit darzustellen beanspruchen, ist die reelle Probe unentbehrlich; und doch kann sie nicht angewandt werden. Solche Begriffe sind daher äußerst unwissenschaftlich. Doch hat sich die langsame Entwickelung der Wissenschaft noch nicht völlig aus ihrem Netze losgemacht. Selbst heutzutage noch fehlt es nicht an ausgezeichneten Männern, welche fest die Gültigkeit letzter Ursachen behaupten und teleologische Gründe für ein

---

[23]) „Finis vero est, quo res tendit. Finium alii praeoptati, alii consequentes. Praeoptati ejus generis sunt, ut valitudo quae medicamentis et deambulatione comparatur. Consequentes vero ejus generis sunt, ut medicatio et deambulatio: primum enim valitudinem, deinde ea quae valitudini faciunt quaerimus." Hermolaus Barbarus, Compendium scientiae naturalis ex Aristotele (1547), I, 6. Ich kann diesen einst berühmten und nun vergessenen Gelehrten nicht citiren, ohne zu bemerken, daß, obgleich er eine hervorragende Stelle in der Gelehrtencorrespondenz während des letzten Theils des 15. Jahrhunderts einnahm und von Erasmus für einen „göttlichen Menschen" gehalten wurde, dessen Name niemals sterben könne, er uns doch so vollständig aus dem Gesicht verschwunden ist, daß die meisten Encyklopädien und biographischen Wörterbücher ihn nicht einmal erwähnen. Die Notizen in Tiraboschi, Storia della Litt. Ital. (1807), VI, in Heeren, Geschichte der classischen Literatur im Mittelalter, II (Werke, 1821—8, V), und in Corniani, I secoli della Litt. Ital. (1818), III, sind alle offenbar aus zweiter Hand, vermuthlich aus jenem wunderbaren Torso italienischer Gelehrsamkeit entnommen, Mazzuchelli, Gli scrittori d'Italia (1758), Bd. 2, Thl. 1, S. 256. Einen guten Bericht über ihn gibt Johnson, Life of Linacre (1835). Scaliger spricht von ihm als „incomparabilis doctrinae, divinae probitatis." Contra Cardanum (1557). Exerc. CLVII.

Forschungsmittel halten. Dies liegt an dem lange nachhaltenden Einfluß der subjectiven Methode und wird selten in der Astronomie, Physik und Chemie angetroffen. Die objective Methode lehrt, daß es müßig ist, eine letzte Ursache anzunehmen, wenn wir nicht glauben, zuverlässige Kenntniß davon zu haben oder haben zu können, was wirklich des Schöpfers Absichten waren; und diese Kenntniß weist die Wissenschaft bescheiden zurück. Sie bestrebt sich, Thatsachen zu coordiniren; Vermuthungen in Betreff der Absichten des Schöpfers sind nicht zu verificiren; wenn wir sie annehmen, wie wir andere transscendentale Begriffe annehmen, dann können sie in unserer Rechnung nur eine unbekannte Größe ausmachen. Die Futilität des teleologischen Arguments ist darin zu sehen, daß die Annahme einer letzten Ursache keine Erläuterung mit sich bringt, wenn wir nicht das Gesetz der Aufeinanderfolge entdeckt, bis wir nicht die Thatsachen coordinirt haben; und wenn das Gesetz entdeckt ist, dann bewirkt die Zuthat einer letzten Ursache keine Erweiterung der Kenntniß.

§. 97. Aristoteles war daher wegen der Unvollkommenheit seiner Methode, nicht weniger denn wegen des Zustandes der Cultur zu jener Zeit, praktisch ein Metaphysiker, der ohne Bedenken die Gültigkeit aller klaren und logisch haltbaren Principien annahm, gleichviel ob sie nur verbale Propositionen, völlig ohne Uebereinstimmung mit Thatsachen waren. Er schloß von diesen Principien aus und prüfte nur die logische Ableitung seiner Deduction, statt die Principien selbst und die Verification seiner Schlüsse zu prüfen. So leitete er von der Voraussetzung, daß der Kreis die vollkommenste Form sei, den Schluß ab, daß die Bewegung der Planeten kreisförmig sein müsse. Von der Voraussetzung, daß der Mittelpunkt der „edelste Ort" sei, leitete er den Schluß her, daß das Herz, weil es central liege, der Sitz der edelsten Thätigkeit, der Seele, sein müsse. Und auf diesem Wege folgten ihm seine Schüler ohne Zögern.

Obgleich die Geschichte verbunden ist, die unheilvollen Resultate zu berichten, welche aus der unvollkommenen Auffassung und unvollkommenen Ausübung der objectiven Methode entsprangen, so ist sie doch auch verbunden, die Größe des Umschwunges zu bezeugen, welchen jene Methode herbeiführte. Aristoteles' Anspruch auf unsere Verehrung gründet sich darauf, daß er ein

Organon der Wissenschaft schuf. Es war eine gigantische Schöpfung; und Jahrhunderte hindurch wurde es als das vollkommene Organon angesehen. Dies Buch eröffnete den Gegenstand, und Jahrhunderte lang glaubte man, es beschlösse ihn. Von einer umfassendern Kenntniß unterrichtet, können wir wol seine Mängel aufweisen und wahrnehmen, wie sie wahre Forschung ebenso wol hemmten als förderten. Die Irrthümer und Excesse seiner Nachfolger warfen ein starkes Licht auf seine Mängel. Wir dürfen aber nicht zugeben, daß diese Mängel die wirkliche Größe seiner Leistungen verdunkeln. Sein edelster Titel ist der eines Vaters der inductiven Methode. Er machte zuerst die Menschen auf die vorwiegende Bedeutung der Thatsache aufmerksam und lehrte sie, Erklärungen der Erscheinungen nach der objectiven Methode zu suchen.

Seine Mängel fesselten seine Nachfolger. Daher war das Wiederaufleben der Wissenschaft von den energischsten Protesten gegen den Aristotelianismus begleitet, den man für das despotische Hinderniß aller wahren Forschung hielt; und Roger Bacon gab einem Gefühle Worte, welches später viele Geister beschäftigte, wenn er sagt: wenn er die Macht dazu hätte, würde er alle Bücher des Stagiriten verbrennen, da das Studium derselben nicht blos ein Zeitverlust wäre, sondern die Ignoranz förderte. [24])

[24]) „Si haberem potestatem supra libros Aristotelis, ego facerem omnes cremari, quia non est nisi temporis amissio studere in illis, et causa erroris et multiplicatio ignorantiae." Roger Bacon, Opus majus; Jebb's Vorwort, S. V. Trotz dieses Ausbruchs ist aber jede Seite gedrängt voll mit Citaten aus Aristoteles, von dem er überall mit der größten Bewunderung spricht.

Nach Niederschrift dieser Anmerkung fand ich, daß Jourdain in seinem gelehrten Werke, Recherches sur les anciennes traductions latines d'Aristote (1843), S. 386 eine vernünftige Erklärung der Worte Roger Bacon's gibt: „En s'exprimant ainsi il ne vonlait sans doute pas parler des ouvrages d'Aristote ainsi que Jebb paraît le croire, mais simplement des versions latines sur lesquelles la foule des étudians s'exerçait." Die giftige Art, mit der Bacon von diesen Uebersetzungen spricht, macht diese Erklärung sehr wahrscheinlich. Und wenn ich Jebb's Vorwort noch einmal nachsehe, so denke ich, dies war auch seine Erklärung, obgleich Roger Bacon's neuester Biograph, Charles, Roger Bacon, sa vie, ses onvrages et ses doctrines, d'après des textes inédits (1861), S. 103, und Milman: History of Latin Christianity (1855), VI, 477 die Stelle so verstanden haben, wie ich sie im Text gegeben habe.

Siebentes Kapitel.

Die Physik, Meteorologie und Mechanik des Aristoteles.

---

§. 98. Obgleich die neuere Wissenschaft nicht weniger transscendentale Ideen enthält, als die in der antiken Wissenschaft vorkommenden, und auch die aprioristische oder deductive Methode mit fast gleicher Zuversicht anwendet, so ist doch die Aehnlichkeit nur oberflächlich. Kommen ähnliche Ideen ins Spiel, so sind dies Ideen, die man auf verschiedenen Wegen erlangt hat, die eine verschiedene Verbürgung haben und eine andere Stellung im System des Denkens einnehmen. In der neuern Wissenschaft sind es die höchsten Allgemeinheiten sorgfältiger quantitativer Untersuchung. Oft die Grenzen wirklicher Erfahrung überschreitend, sind sie doch stets auf Erfahrung gegründet und sind mit alle dem, was wir wissen oder was wir denken können, in strenger Uebereinstimmung. Als abstracte Ausdrücke der beobachteten Ordnung der Natur können sie allerdings in jedem Augenblick durch noch genauere Ausdrücke ersetzt werden. Sie dienen in der Untersuchung als Führer und Ausgangspunkte. Man glaubt nicht an sie als an absolute Wesen. In der alten Wissenschaft hielt man sie für absolute Existenzen, welche zu finden die Hauptaufgabe der Forschung war und welche, wenn einmal der Einbildungskraft dargeboten, keiner Confrontation mit den Thatsachen bedurften. Die Alten untersuchten die Erscheinungen, um die Realitäten zu entdecken, die hinter den Erscheinungen liegen; die Neuern untersuchen die Erscheinungen, um die Ordnung ihrer Coexistenz und Aufeinanderfolge zu entdecken.

§. 99. Es ist äußerst bezeichnend für die Bedeutung der Methode, daß Aristoteles und seine Nachfolger, obgleich sie in der Hauptsache bei ihren Forschungen metaphysisch verfuhren, doch mit ihren Versuchen, die transscendentalen Ideen der Physik aufzustellen, fehlschlugen, ebenso entschieden wie in ihren Versuchen, Specialgesetze zu entdecken. Der Grund ist, daß ihre Methode subjectiv war, während selbst die Gesetze der transscendentalen Physik nur durch die objective Methode zu entdecken sind. Bemerkbar ist ferner, daß, wenn die Alten auch den Begriff der Unzerstörbarkeit der Materie sich gebildet hatten, sie doch nicht im Stande waren, den jetzt so leicht scheinenden Schritt zur Unzerstörbarkeit der Kraft zu thun. Ex nihilo nihil fit war ein nur auf die Materie angewandtes Axiom. Während niemand daran dachte, daß neue Materie gebildet werden könnte, glaubte doch ein jeder, daß neue Kraft 'gebildet werden könne, wo keine Kraft vorher existirte. Die Idee war nicht aufgetaucht, daß jede Aeußerung von Kraft nur die Ableitung von einer andern bereits vorhandenen wäre.

Der Begriff der Unzerstörbarkeit der Kraft — mit seiner Consequenz, der Correlation der Kräfte (oder richtiger den Correlationen der Kraft) ist modern. Er ist jetzt so zu Tage liegend, daß kein Physiker ihn bestreitet, mögen seine Ansichten über die Natur der Kraft sein, welche sie wollen, mag er sie für eine Entität oder für eine Beziehung halten (§. 72 a). Es ist allerdings etwas schwierig, diesen Begriff beständig vor Augen zu halten, und dies rührt von den beiden Zuständen, unter denen Kraft aufzufassen ist, Zustände, welche für die Sinne Antagonisten, transscendental aber identisch sind. Es ist dies der statische und der dynamische Zustand, d. h. Kraft als Spannkraft und Kraft als lebendige Kraft. Der sinnlichen Wahrnehmung zufolge sind diese Zustände entgegengesetzt und einander ausschließend und stimmen mit den beiden Grundzuständen der Materie überein, nämlich der Ruhe und der Bewegung. Der transscendentalen Auffassung zufolge sind sie identisch; wenn die Spannkraft verschwindet, erscheint lebendige Kraft, und was als lebendige Kraft verloren zu sein scheint, wird als Spannkraft wiedergefunden. Spannkraft ist nicht weniger Kraft, weil

sie im Gleichgewicht ist; die Materie ist deshalb nicht weniger activ, weil sie in Ruhe ist.

Was passiver oder statischer Zustand der Körper genannt wird, ist eine reine Abstraction, eine zu unserer Bequemlichkeit gebildete Fiction, und zwar eine nothwendige, jedoch in directem Widerspruch mit dem, was die objective Untersuchung lehrt. Die Idee absoluter Trägheit — Unthätigkeit — ist etwas Eingebildetes; sie steht zu der Idee in Beziehung, daß jede Thätigkeit auf irgendein äußeres Agens zu beziehen sei, auf eine Existenz, die von den Körpern getrennt sei und sie controlire. Sie entsprang aus der metaphysischen Ansicht der Natur, welche subjective Unterscheidungen als objective Realitäten hinstellte und so Bewegung von dem sich bewegenden Körper trennte, weil derartige Abstractionen für den Denker möglich, für die Rede bequem sind. Die Abstraction wurde als unabhängige Kraft personificirt (§. 72a). In der Mechanik machen wir auch diese Abstraction und fassen Körper als passiv auf; auch liegt darin nichts Unpassendes, denn die Mechanik hat nur mit Abstractionen zu thun. Im übrigen erkennen wir die Fiction als solche und fassen Bewegung nicht als ein Ding, sondern als eine Beziehung auf: „ein Wechsel der Lage in Bezug auf Körper, die als ruhend gedacht werden“[1]), trotzdem daß wir wissen, daß die Körper nicht ruhen. So sagt man nur von den Körpern in einem sich bewegenden Schiff, daß sie sich bewegen, welche ihre Lage im Schiffe verändern. Dies als in Ruhe befindlich aufgefaßte Schiff bewegt sich aber durch das Meer; das Meer bewegt sich mit der Erde um deren Axe; die Erde bewegt sich um die Sonne, die Sonne bewegt sich durch den Raum. So schreiten wir in unserer Analyse vor, bis wir zu festen Punkten gelangen, von denen aus absolute Bewegung betrachtet werden kann. Wir denken uns den Raum ohne Grenzen, bewegungslos, durchdringlich für die Materie. Auf Theile dieses gedachten Raumes beziehen wir die Lagen der Körper und fassen diejenigen Körper als in Bewegung begriffen auf, welche

---

[1]) Laplace, Exposition du système du monde. I, 269. Ueber die Relativität unserer Begriffe von Bewegung und Ruhe vgl. Kant, Neuer Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe. Werke (1839), V, 279; vgl. auch seine Anfangsgründe der Naturwissenschaft, erstes Hauptstück, V, 320.

aufeinanderfolgenden Theilen dieses Raumes entsprechen. Dies ist der letzte Schritt der Abstraction. Alles, was wir von Bewegung wissen, ist Lagenveränderung; derartige Veränderungen sind nothwendig relativ; absolute Bewegung ist daher unbekannt; und folglich muß auch Ruhe gleichfalls unbekannt sein.

§. 100. Um noch ein anderes Beispiel anzuführen: — Die transscendentale Idee von Gleichförmigkeit in der Natur, welche so vollständig mit den neuen Speculationen verwoben ist, wurde durchaus nicht klar von Aristoteles erfaßt. Wir werden bald sehen, daß er behauptet, Action und Reaction seien nicht immer gleich. Wir werden sehen, daß er sich mit dem Schlusse beruhigt, der auf äußerst oberflächliche Beobachtung sich gründet, daß einige männliche Thiere Zitzen haben, andere nicht, daß Löwen nur einen Halswirbel haben, obgleich Hunde, die in allen übrigen Beziehungen im Baue so ähnlich sind, mehrere haben. Herschel hat darauf aufmerksam gemacht, wie der Stagirite den Fortschritt der Astronomie dadurch hemmte, daß er die Mechanik des Himmels nicht mit der terrestrischen identificirte, sondern den Grundsatz aufstellte, daß die Bewegungen der Himmelskörper von besondern Gesetzen regulirt würden; hierdurch stellte er sie gänzlich außerhalb des Bereichs experimenteller Forschung, und gleichzeitig wurde auch der Fortschritt der Mechanik durch die Annahme natürlicher und unnatürlicher Bewegungen aufgehalten. [2])

Die Bemerkung ist richtig; indeß, wenn auch eine klare Auffassung des Princips der Gleichförmigkeit einen solchen Irrthum verhütet hätte, so dürfen wir nicht vergessen, daß das Princip selbst durch unendlich zahlreiche Erfahrungen die Gleichförmigkeit erlangt, das heißt, daß es auf inductivem Wege gefunden wurde. In unsern Tagen ist dies Princip so geläufig, daß wir uns einbilden, es sei ein leichter Schritt gewesen, von terrestrischer Mechanik aus die des Himmels zu generalisiren. Und doch hatten weder der kühne Kepler, noch der weitsehende Galilei den Muth, eine solche Verallgemeinerung zu machen. Kepler nahm an, daß bei den Bewegungen der Planeten eine bestimmte Kraft thätig sei; und zu demselben Zweck erfand Descartes seine Vortices. Selbst Newton war, wie sich später zeigen wird, sehr schüchtern,

---

[2]) Herschel, Discourse on natural philosophy (1830), (294).

terrestrische Gesetze auf Himmelserscheinungen anzuwenden; und Auguste Comte geht so weit, anzunehmen, daß die Ausdehnung des Gravitationsgesetzes über unser Sonnensystem hinaus sehr voreilig sei, wenn man nicht dasselbe für eine auf Analogie gegründete Conjectur hielte. [3]) Dies scheint mir Ultraskepticismus. Es ist wahr, daß wir für jetzt noch keinen Beweis haben, daß die Gravitation über unser Sonnensystem hinaus sich erstreckt; wir haben aber auch nicht den Schatten einer Andeutung des Gegentheils; und die Schwere ist mit unserer Vorstellung von Materie so unauflöslich verbunden, daß wir uns die Sterne nicht als materiell denken können, ohne sie uns gleichzeitig in Beziehung zur Schwerkraft zu denken. Ein directer Beweis des Gegentheils würde natürlich diesen Glauben berichtigen; solange aber dieser nicht geliefert ist, ist die Idee von Materie ohne Schwere undenkbar.

§. 101. Wer von Bewegung nichts weiß, sagt Aristoteles, weiß natürlich nichts von allen natürlichen Dingen. So viel er über Bewegung geschrieben hat, so ist doch bezeichnend, daß er auch nicht das Geringste zu dem beigetragen hat, was wir jetzt die Metaphysik dieses Gegenstandes nennen. [4]) Er war nicht blos völlig im Dunkeln in Bezug auf die Gesetze, er hatte auch völlig Unrecht in seiner Auffassung von der Natur der Bewegung. Er glaubte, es sei etwas Hinzugethanes; eine „Energie", welche der der Ruhe entgegengesetzt war. Er glaubte, daß jeder sich bewegende Körper natürlich nach Ruhe strebe. Wir haben gelernt, beide zu identificiren; wir haben gelernt, daß Ruhe nicht eine bloße Beraubung, nicht eine bloße Negation, sondern nur eine Seite der positiven Energie von Kraft (Spannkraft, nicht lebendige Kraft) ist; denn wir haben gelernt, daß Ruhe nur Gleichgewicht ist, und dies ist nur die Wirkung gleicher und entgegengesetzter Kräfte, d. i. Spannkraft.

---

[3]) Comte, Cours de philos. positive (1835), III, 254.

[4]) Als ich dies schrieb, war ich nicht darauf gefaßt, einen modernen Widerspruch zu erfahren; doch behauptet Barthélémy St. Hilaire, daß er kein Werk im ganzen Bereich der Philosophie kennt, in dem die Theorie der Bewegung behandelt würde „avec plus d'étendue ni plus de solidité". La Physique d'Aristote (1862), I, S. LXIV. Seine Vergötterung verleitet ihn zu vielen so überraschenden Behauptungen.

Die Alten alle hielten Ruhe für etwas wesentlich von Bewegung Verschiedenes, verschieden der Natur nach, nicht blos in Bezug auf den quantitativen Betrag. Sie glaubten, die Erde sei in Ruhe; wir glauben dies nicht mehr von der Sonne. Wir haben die Schnelligkeit der Erde gemessen, welche in Ruhe zu sein scheint, und haben gelernt, Bewegung einfach als Veränderung der Beziehung anzusehen.

Um indeß gerecht gegen Aristoteles zu sein, müssen wir uns erinnern, daß diese Ideen sehr spät entwickelt wurden. Selbst Muschenbroeck konnte Bewegung und Ruhe nur als zwei Attribute oder Eigenschaften von Körpern auffassen. Er glaubte, daß Bewegung durchaus nicht nothwendig für die Körper sei, da ein Körper ewig an der Stelle ruhen könne, die ihm der Schöpfer angewiesen habe. [5])

§. 102. Aristoteles ist mit Newton von dem Gesichtspunkte aus verglichen worden, daß beide eine Theorie der Bewegung zur Basis der Physik gemacht hätten. Der Vergleich ist aber ungerecht; das Vorurtheil, was er gegen Aristoteles hervorruft, führt zu einer falschen Auffassung seiner wirklichen Größe durch die Anwendung eines falschen Maßstabes. Während es wahr ist, daß beide eine Theorie der Bewegung aufstellen, ist sicher, daß Aristoteles keines der Elemente beherrschte, aus denen eine richtige Theorie aufgebaut werden konnte, während Newton nicht blos die Elemente beherrschte, sondern auch die Gesetze, welche eine in ihrer Ausdehnung ebenso großartige, wie in ihren Resultaten fruchtbare Theorie bildeten.

§. 103. Die noch vorhandenen physikalischen Schriften des Aristoteles sind die acht Bücher der Physik, die vier Bücher über den Himmel, die zwei Bücher über Entstehen und Vergehen, mit der Meteorologie und den Mechanischen Problemen. Der Inhalt dieser Schriften entspricht nach den neuern

---

[5]) Muschenbroeck, Cours de physique expér. et mathém. (1769), I, 71. Sein Vorgänger Rohault hatte eine klarere Ansicht; er definirte Bewegung als „die successive Anpassung eines Körpers an die verschiedenen Theile der Körper, die ihn unmittelbar umgeben". Ruhe wurde daher „die fortdauernde Anpassung des Körpers an die gleichen Theile derjenigen Körper, die ihn umgeben und unmittelbar berühren". System of natural philos. von Clarke (1735), I, 39.

Auffassungen nur wenig den Titeln, die sie tragen. Die Wissenschaften, welche wir in die Gruppen der Physik und Astronomie bringen, sind in keiner Weise darin repräsentirt. Es findet sich hier kein Versuch, die Gesetze der Statik, Dynamik, Optik, Akustik, Thermotik oder Elektricität zu skizziren; nichts als metaphysische Untersuchungen, die von gewissen physikalischen Erscheinungen veranlaßt werden, ermüdende Streitereien über Bewegung, Raum, Unendlichkeit und dergleichen, verbale Unterscheidungen, lockere Analogien, nicht zu bezweifelnde Behauptungen, unaussprechlich ermüdend und fruchtlos. Jahrhunderte lang haben sie Stoff für müßige Speculationen geliefert, aber wenig Strahlen eines sichern Lichts, die tastenden Versuche der Wissenschaft zu leiten. Wir können nicht sagen, daß er in jedem Punkte durchaus unrecht habe; in manchen Punkten hatte er zuversichtlich recht; dieser gibt es aber nur wenige isolirte, ohne Tragweite für seine übrigen Speculationen und ohne Einfluß auf die Forschung. Ich werde daher diese Schriften viel schneller und kürzer analysiren, als die über biologische Gegenstände.

I. Die Schrift über Physik. [6])

§. 104. Nachdem er im ersten Buche kurz die Regeln der Methode angegeben hat, prüft er die Meinungen seiner Vorgänger. Dies hat ein historisches Interesse; die Wissenschaft ist aber heutzutage ziemlich gleichgültig gegen Kritiken über das Sein oder die verschiedenen, mit diesem Worte zu verbindenden Meinungen. Auch werden sich wol nur Metaphysiker noch mit dem berühmten Princip der Gegensätze zu schaffen machen, das früher beim Disputiren sich so fruchtbar erwies. Er sagt sehr richtig (2. Kap.), daß frühere Forscher irrten, weil die ungenügende Erfahrung sie auf einen falschen Weg leitete; seine eigene Auffassung des rechten Weges stellt sich aber als nicht ein bischen weniger irreleitend heraus.

---

[6]) Prantl hat seiner Ausgabe eine deutsche Uebersetzung (die hier citirt wird) und zweckmäßige Anmerkungen zugefügt (Leipzig 1854). Während der Durchsicht dieser Bogen ist eine französische Uebersetzung erschienen von Barthélémy St. Hilaire, La Physique d'Aristote (Paris 1862), in zwei Bänden, mit langer Vorrede und Paraphrase. Die Uebersetzung scheint ausgezeichnet zu sein.

Es gibt, sagt er, drei Principien: Substanz, Form und das Entblößtsein (στέρησις). Bei jeder Erscheinung können wir die Substanz und die Form unterscheiden; da aber die Form nur eine aus zwei gegensätzlichen sein kann, und da nur eine von diesen beiden in jedem Augenblick existiren kann, so sind wir gezwungen, die Existenz eines dritten Princips — des Entblößtseins — anzunehmen, um das Gegensätzliche, welches nicht vorhanden ist, zu erklären. So muß ein Mensch entweder gebildet oder nicht gebildet sein; er kann nicht beides zu gleicher Zeit sein; und das, was ihn hindert, eins von diesen beiden zu sein, ist das Entblößtsein von dieser Form.[7])

Ein anderer Schluß, zu dem er mit einiger Schwierigkeit gelangt, ist, daß die Bewegung wirklich existirt.

§. 105. Im zweiten Buche bringt er seine Definition von Natur. Nach einigen confusen und schwankenden Erklärungen kommt er zum Schlusse, daß Natur das Princip der Bewegung und Ruhe ist. Die Dinge werden natürliche genannt, welche selbst bewegt sind. Er geht dann auf die vier Ursachen ein, welche wir bereits auseinandergesetzt haben (§. 95). Diese umfassen die Natur; denn jedes Ding hat einen Stoff, jedes Ding hat eine Form, jedes Ding hat Bewegung, jedes Ding hat ein Ziel oder einen Zweck.

§. 106. Im achten Kapitel dieses Buches findet sich eine Discussion über letzte Ursachen, welche zu interessant ist, um übergangen zu werden. Er bekämpft zunächst die, welche den Zufall für eine Ursache der Erscheinungen halten. „Es hat aber auch seine Schwierigkeit, was denn dem im Wege stehe, daß die Natur ohne einen Zweck, um dessen willen, und ohne eine Rücksicht auf das Bessere thätig sei (μὴ ἕνεκά του ποιεῖν μηδ᾽ ὅτι βέλτιον), sondern daß es sich ebenso verhalte, wie ja auch Zeus nicht regnet, damit er das Getreide wachsen mache, sondern durch Nothwendigkeit (ἐξ ἀνάγκης); denn die aufgestiegene Ausdünstung muß erkalten und das Erkaltete muß, zu Wasser geworden, wieder

[7]) „Voilà cette théorie fameuse de la matière et de la forme si souvent reprochée à Aristote, et que l'on critiquera sans doute plus d'une fois encore. Pour moi je la trouve simple et vraie." Barthélémy St. Hilaire. I, S. XXVIII.



herabkommen; daß aber, wenn dies geschehen ist, das Getreide wächst, ergibt sich von selbst; ebenso aber auch, wenn jemandem das Getreide in der Scheune verdirbt, regnet es nicht um dessen willen, damit es verderbe, sondern dies ergibt sich von selbst (τοῦτο συμβέβηκεν). Was demnach steht dem im Wege, daß auch die Theile in der Natur sich ebenso verhalten, daß z. B. die Zähne durch Nothwendigkeit hervorkommen, nämlich die vordern schneidig und tauglich zum Zertheilen, hingegen die Backenzähne breit und brauchbar zum Zermalmen der Nahrung, da sie ja nicht um dessen willen so würden, sondern dies eben nebenbei erfolge (συμπεσεῖν); und ebenso auch bei den übrigen Theilen, bei welchen das um eines Zweckes willen Wirkende vorhanden zu sein scheint; und die Dinge dann nun, bei welchen alles einzelne gerade so sich ergab, als wenn es um eines Zweckes willen entstände, diese hatten sich, nachdem sie grundlos von selbst in tauglichster Weise sich gebildet hätten, auch erhalten; bei welchen aber dies nicht der Fall war, diese seien schon zu Grunde gegangen und gingen noch zu Grunde." [8])

Nachdem er so die Sache mit großer Unparteilichkeit entwickelt hat, geht er in der Beantwortung wie folgt weiter: — „Aber es ist unmöglich, daß sich die Sache so verhalte; denn solches und alles von Natur aus Entstehende entsteht entweder immer oder wenigstens meistentheils so, wie es entsteht, hingegen bei keinem zufälligen und grundlos von selbst Eintretenden ist dies der Fall; denn nicht zufällig und nicht als ein blos nebenbei Erfolgendes scheint es zu geschehen, wenn es im Winter häufig regnet, wol aber, falls dies zur Zeit des Hundssterns eintritt, und ebenso auch nicht, wenn Stickhitze zur Zeit des Hundssterns eintritt, wol aber, falls zur Winterszeit; daher wenn solches entweder als ein nebenbei Erfolgendes oder um eines Zweckes willen zu existiren scheint, so muß es doch wol, wofern es nicht möglich ist, daß es durch ein nebenbei Erfolgendes oder durch das grundlos von selbst Eintretende existire, um eines Zweckes willen existiren; aber das derartige ist ja doch eben sämmtlich ein von Natur

[8]) ὅπου μὲν οὖν ἅπαντα συνέβη ὥσπερ κἂν εἰ ἕνεκά του ἐγίνετο, ταῦτα μὲν ἐσώθη ἀπὸ τοῦ αὐτομάτου συστάντα ἐπιτηδείως· ὅσα δὲ μὴ οὕτως ἀπώλετο καὶ ἀπόλλυται.

aus Seiendes, wie dies die Vertreter jener Ansicht wol auch selbst sagen müßten; — also gibt es das um eines Zweckes willen Bestehen in dem von Natur aus Entstehenden und Seienden."

Denkt man an Aristoteles' Ruf als Logiker, so ist dies vielleicht eins der schwächsten Argumente, die je über diesen Gegenstand vorgebracht worden sind; und doch hat es viele andere veranlaßt.[9]) Hätte er sich auf den zuerst erwähnten Satz beschränkt, daß nämlich eine beständige Gleichförmigkeit in der Anpassung an einen Zweck eine Absicht verräth, während zufällige Anpassungen nur gelegentlich eintreten, so würde die Folgerung bindender gewesen sein; seine Beispiele verrathen aber die Confusion seiner Ideen.

§. 107. Er geht nun weiter, die augenfälligen Beispiele, die die Vertheidiger der Endursachen benutzen, in den Handlungen der Thiere und dem Bau der Pflanzen aufzuzählen, und schließt, „daß irgendeine Ursache für alles, was existirt oder entsteht, vorhanden sein muß." Die Natur muß aber von zwei Gesichtspunkten betrachtet werden — Substanz und Form. Da nun die Form ein Zweck ist und alles übrige mit Rücksicht auf dieselbe angeordnet ist, können wir die Form die Endursache nennen. Ein Irrthum ist aber sowol in der Natur als der Kunst möglich. Ein Grammatiker kann auf einem Schreibfehler, ein Arzt beim Verabreichen einer unrechten Arznei ertappt werden. Monstrositäten sind die Schreibfehler der Natur.

§. 108. Im dritten Buche finden wir seine berühmte Definition von Bewegung als dem Uebergange von potentieller zur wirklichen Existenz. „Bewegung ist die Verwirklichung des der Potenz nach Seienden, insofern es ein solches ist. Sie ist der Actus eines Bewegbaren, der zu dessen Bewegbarkeit gehört."

Ehe man Bewegung untersucht, ist es nöthig, zu einem klaren Verständniß von Unendlichkeit zu gelangen, da Bewegung Continuität und als solche unendlich theilbar ist; daher muß zuerst das Unendliche untersucht werden. Da ferner Bewegung

---

[9]) Die Meinungen sind verschieden. Barthélémy St. Hilaire, immer mit seinem Enthusiasmus bei der Hand, hält dies Argument für „une magnifique apologie de la nature." An einer Stelle (§. 401) sieht Aristoteles selbst die Absurdität ein, immer nach Endursachen suchen zu wollen.

sowol Raum als Zeit voraussetzt, müssen auch diese untersucht werden. Was Aristoteles über diese transscendentalen Fragen zu sagen hat, muß der wißbegierige Leser selbst aufsuchen; es würde hier zu viel Raum einnehmen und wäre zu wenig nutzbringend, um es hier zu reproduciren. Ich will dagegen die Aufmerksamkeit auf die lange Dauer der metaphysischen Täuschung lenken, welche die Discussionen über solche Dinge wie über die Existenz des Raumes als etwas mehr denn als bloße Beziehung lebendig erhielt. Die Täuschung besteht darin (§. 69), daß man meinte, sobald man klare, nicht in sich selbst einen Widerspruch enthaltende Ideen bilden könne, müßten auch die Ideen nothwendig Naturwahrheiten darstellen.[10]) Wenn wir den Begriff Körper erfassen, fassen wir ihn als in etwas existirend auf, was ihn enthält (d. h. Körper als etwas Raum erfüllendes), und werden darauf geführt, zu glauben, daß dieser All-Enthalter selbst eine objective Existenz habe. Die Idee besteht aber keine Kritik. Eine gleiche Nothwendigkeit könnte dafür beigebracht werden, daß wieder etwas dieses Enthaltende enthalte. Da wir diese Reduction nicht ins Unendliche fortsetzen können, müssen wir irgendwo aufhören; warum dann nicht lieber bei der Substanz aufhören, von der wir etwas wissen, als bis zum Raum, von dem wir nichts wissen?

Das Argument von J. Bernoulli, was Muschenbroeck zustimmend aufführt, ist ein Beispiel einer metaphysischen, eines Aristoteles ganz würdigen Spielerei. „Vor der Schöpfung der Welt existirte nichts als Gott. Wenn nicht diese allgemeine Leere der schöpferischen Weisheit widerstrebte, können wir es jetzt nicht für seiner Weisheit widerstrebend halten, wenn zwischen den existirenden Körpern viele leere Räume existiren." Aus ähnlichem „Dafürhalten" und „klaren Ideen" haben Metaphysiker viele Systeme gebaut, Systeme wol, aber keine Wissenschaft.

---

[10]) „Jusqu'à présent nous n'avons traité que de l'idée du vuide; il faut maintenant que nous fassions voir qu'il n'est pas impossible qu'il existe dans le monde un vuide étendu; ce qu'on peut démontrer facilement d'aprè l'idée que chacun peut se former du svuide; *car on peut supposer que tout ce qui se conçoit clairement et qui n'emporte aucune contradiction avec soi, existe.*" Muschenbroeck, Cours de Physique, I, 82.

§. 109. Statt den Leser mit Discussionen über Raum zu ermüden, will ich aus dem vierten Buche des Aristoteles die Theorie der Wurfkörper herausheben, an und für sich interessant, auch deshalb, weil sie die erste Spur einer Auffassung der Trägheit enthält.

Er schließt, daß in vacuo Bewegung unmöglich sei. In einem leeren Raume kann es keine Ortsverschiedenheit geben, und Bewegung schließt eine Ortsverschiedenheit ein. Er fügt dann hinzu, daß Wurfkörper sich zu bewegen fortfahren, wenn das ursprünglich Bewegende aufhört mit ihnen in Berührung zu sein, „entweder durch Gegendruck (δι' ἀντιπερίστασιν), wie einige sagen, bewegt, oder deswegen, weil die fortgestoßene Luft wieder in einer Bewegung fortstößt, welche schneller ist als die Raumbewegung des fortgestoßenen Körpers, in welcher er an den ihm eigenthümlichen Ort hin bewegt wird". [11])

„Bei dem Leeren hingegen kann nichts von diesem stattfinden, und es wird gar nicht möglich sein, daß etwas räumlich bewegt werde, außer nur in dem Sinne, wie wenn etwas auf einem Fahrzeuge gefahren wird." Wie das Fahrzeug im Leeren bewegt werden soll, erklärt er nicht; doch ging er von dem Satze aus, daß im Leeren keine Bewegung möglich sei. „Ferner", fügt er hinzu, „könnte wol niemand angeben, warum etwas, einmal in Bewegung gesetzt, irgendwo still stehen sollte; denn warum mehr hier als dort? demnach muß es entweder ruhen oder ins Unbegrenzte fort räumlich bewegt werden, falls nicht ein Stärkeres es hindert." IV, 8.

§. 110. Dies ist eine in vieler Hinsicht interessante Stelle. Die Thatsache des Widerstandes der Luft hatte er durchaus nicht übersehen, er vergleicht sie mit dem Widerstande des Wassers. Doch soll die Luft eher die Bewegung eines Wurfkörpers erhalten als zerstören. Er hatte auch, wie wir sehen, eine schwache Idee von Trägheit, so weit wenigstens, als es Körper im leeren Raume betrifft. Es kam ihm indeß nie bei, die beiden Ideen zu verbinden und die Bewegung durch Trägheit unterhalten,

---

[11]) S. auch lib. VIII, c. X, 267, wo dieselbe Erklärung gegeben wird. Galilei's meisterhafte Entgegnung derselben findet sich in seinen Dialoghi, Giornada seconda [Opere (Mailand 1811), XI, 344].



den Widerstand der Luft die Bewegung zerstören zu lassen.[12]) Er war genöthigt, nach einem beständigen äußern Bewegenden zur Erklärung der beständigen Bewegung zu suchen; „die Stöße der bewegten Luft" waren die erste Ursache, welche sich darbot und sofort angenommen wurde. Hätte er (und nachfolgende Philosophen) stetig das sogenannte Trägheitsgesetz erfaßt — das heißt, das transscendentale Gesetz der Causalität, daß jede Veränderung eine Ursache verlangt —, so würde er wahrgenommen haben, daß beständige Bewegung eine unveränderte Bewegung ist, daß keine äußere Ursache für eine solche Beständigkeit verlangt würde, wol aber für einen Aufenthalt, eine Ablenkung, Beschleunigung, mit einem Worte Veränderung der Bewegung. Die Stöße der Luft könnten so als die Bewegung verlangsamend, ablenkend oder beschleunigend aufgefaßt worden sein, — und durch Verification würde er ermittelt haben, welche dieser Auffassungen correct war. In keiner Weise konnte man sich aber vorstellen, daß die Stöße der Luft die Ursache der einfachen Fortdauer der Bewegung seien, da diese Fortdauer andeutet, daß nichts vorhanden sei, eine Veränderung hervorzurufen.

§. 111. Die folgenden Bücher (V—VII) sind hauptsächlich der Bewegung gewidmet. Sie wird eingetheilt in absolute, partielle und zufällige, — Redensarten, die der Scholasticismus pflegte, welcher von Phrasen lebte, wie das Chamäleon in der Fabel von Luft. Unter zufälliger Bewegung wird nicht eine Bewegung verstanden, welche ohne eine Ursache eintritt, sondern eine Bewegung, die sich auf das „Zufällige" oder Attribut eines Dinges bezieht. Wenn wir z. B. sagen, „das Gebildete gehe", so sprechen wir von einer zufälligen Bewegung, denn es geht hier das, an dem es vorkommt, daß es ein Gebildetes ist.*)

Partielle Bewegung besteht, wenn wir von einem Kranken sagen, er genest. In Wahrheit betrifft diese Bewegung der Heilung nur das kranke Organ, nicht den ganzen Menschen selbst.

Absolute Bewegung ist die, bei welcher sich der Gegenstand

---

[12]) Wie es Descartes that. S. dessen Principia philos., pars II, c. XXXVIII.

*) Der Verf. schreibt „a musician walks." Aristoteles spricht allgemeiner τὸ μουσικὸν βαδίζει, V, 1, 224. Hiernach habe ich die ganze Stelle geändert. D. Uebers.

ganz bewegt, wie wenn wir sagen, „ein Mann geht", weil sein ganzer Körper den Ort verändert.

In der Theorie der Bewegung sind fünf Elemente eingeschlossen: das Bewegende, das Bewegte, die Richtung der Bewegung, der Ausgangspunkt und das Ziel. Von dem letztern erhält die Bewegung ihre specielle Bezeichnung. Das Vergehen eines Körpers ist daher seine Bewegung nach der Nicht-Existenz, obgleich er nothwendig von der Existenz ausgehen muß. In gleicher Weise ist die Bewegung des Entstehens eine Bewegung nach der Existenz hin, doch ausgehend von der Nicht-Existenz.

§. 112. Ein weniges von dieser Art Philosophie wird ohne Zweifel für alle Leser hinreichen. Sie werden leicht einsehen, wie fruchtbar solche Principien bei Wortstreiten gewesen sein müssen, wie steril an andern Resultaten. Und doch ist dies System mit dem Newton's verglichen worden!

Es werden drei Kategorien der Bewegung hingestellt: 1) Quantität, 2) Qualität, 3) Ort. Um diese ordnen sich die Veränderungen. Wenn ein Körper zu- oder abnimmt, so findet „Bewegung der Quantität" statt. Verändert ein Körper seine Qualität, ohne seine Quantität zu verändern, wie wenn er heiß oder kalt wird, so gibt es „Bewegung der Qualität". Verändert einfach ein Körper seinen Ort, so findet Locomotion oder „Bewegung des Orts" statt. [13])

§. 113. Bewegung im Raume durch ein äußerliches Bewegendes ist viererlei Art: das Ziehen, das Stoßen, das Fahren *) und das Wirbeln. Auf diese können alle Veränderungen bezogen werden. So ist Anstoß (ἔπωσις) ein Stoß (ὦσις), bei dem das Bewegende den Körper begleitet, den es bewegt, und Abstoß (ἄπωσις) ein Stoß, welcher den bewegten Körper nicht begleitet. „Das Schleudern ist jenes Stoßen, wenn es die von

---

[13]) Hermolaus Barbarus stellt es compendiös so dar: „Motus autem est ejus rei, quae movetur, fluens atque inchoata perfectio. Quaecunque vero moventur, aut spatium percurrunt (ut ea quae loco mutantur) aut quantitatem transferunt (ut ea quae auctantur minuuuturque), aut qualitatem (ut ea quae calefiunt frigefiuntque), aut aliquid hujuscemodi nanciscuntur." Compendium scienciae naturalis ex Aristotele (1547), lib. I, p. 8.

*) Der Verf. übersetzt hier „Translation". Aristoteles spricht ausdrücklich von ὄχησις. VII, 2, 243. D. Uebers.

sich hinweggehende Bewegung heftiger bewirkt, als die naturgemäße Raumbewegung des Gegenstandes ist, und dieser so lange von ihm bewegt wird, bis seine Bewegung die Oberhand gewinnt". Ausdehnung ist Abstoß, Zusammenziehung Zug.

Diese Analyse kann noch weiter geführt werden; wir können das Fahren und das Wirbeln unter das Ziehen und Stoßen bringen. So kann der Körper zufällig bewegt werden, oder in oder auf einem Körper sein, der bewegt wird; das was fährt, kann selbst gefahren werden, entweder weil es gezogen, oder geschoben oder gerollt wird. Das Wirbeln setzt sich offenbar aus einem Ziehen und Stoßen zusammen.

§. 114. Es gibt zwei große Klassen von Bewegungen: 1) die natürlichen, 2) die gewaltsamen oder unnatürlichen. Diese kommen allen Körpern zu. Das Feuer steigt empor, der Stein fällt herab durch natürliche Bewegung. Ein Stein kann zum Aufsteigen gebracht werden, dann liegt es aber an einer Gewalt; irgendein äußeres Bewegendes verursacht ihn, emporzusteigen; seiner natürlichen Bewegung nach würde ein Stein niemals steigen, sondern immer fallen. Aus einem ähnlichen Grunde kann man Feuer zum Hinuntergehen veranlassen, seiner natürlichen Bewegung aber überlassen, wird es nur aufsteigen.

§. 115. Da die Raumbewegung*) die erste Bewegung ist und auf eine Kreis- oder Linienform, oder auf eine gemischte reducirt werden kann, so entsteht die Frage: welche von diesen ist die vollkommenste? welche repräsentirt die unendliche, beständige, gleichförmige Bewegung des ersten Bewegenden? Nicht die gemischte, da sie eine Combination der beiden andern ist; nicht die lineäre, da eine gerade Linie nothwendig endlich ist, und wenn ein Körper sich ewig auf ihr bewegen sollte, nothwendig ein Umkehren eintreten müßte, was entgegengesetzte Bewegungen erzeugen würde und Momente der Ruhe, welche Aufhebungen der Continuität wären. Es bleibt daher nur die kreisförmige: im Kreis ist keine Aufhebung der Continuität; in ihm kann die Bewegung ewig sein.

Dieser Beweis von der kreisförmigen Bewegung als der

---

*) Auch hier sagt der Verf. „Translation." Aristoteles sagt aber VIII, 7, 261: τῶν κινήσεων ἡ φορὰ (Raumbewegung) πρώτη. D. Uebers.

vollkommensten spielte in der peripatetischen Philosophie eine hervorragende Rolle. Der Leser sieht aber sofort, wie weit er von der Wirklichkeit entfernt ist, wie rein verbal, wie völlig unwissenschaftlich seine Basis ist. Dasselbe gilt von allen in der Physik entwickelten Ideen; und wir brauchen darauf keine Zeit mehr zu verwenden.

II. Die Schrift über das Himmelsgebäude. [14])

§. 116. Der Titel dieser Schrift „De Coelo" ist ihr nicht von ihrem Verfasser beigelegt worden. Er erregt beim heutigen Leser die Erwartung, astronomische Ansichten darin zu finden, welche aber nicht erfüllt wird. Ihr hauptsächlicher Gegenstand ist ziemlich derselbe wie in der Physik; ja, es können beide Schriften als Theile einer Abhandlung angesehen werden.

§. 117. Im ersten Buche wird von der Materie gehandelt als einer Continuität von drei Dimensionen, die nach allen Seiten theilbar ist. Körper werden durch die Bewegung bestimmt; jede Bewegung ist aber entweder geradlinig oder kreisförmig oder aus beiden zusammengesetzt. Kreisförmige Bewegung ist ein Bewegen um einen Mittelpunkt, geradlinige Bewegung ist entweder auf- oder abwärts. Jene wird aufwärts genannt, welche vom Mittelpunkte weg geht, jene abwärts, welche nach dem Mittelpunkte hin geht.

Die Qualitäten der Körper, welche diesen Formen des Auf- und Abwärts entsprechen, sind Leichte und Schwere. Sie sind nicht relativ, sondern absolut; sie gehören zu den Körpern selbst. In einer spätern Stelle (4. Buch) hält Aristoteles den frühern Philosophen ein, daß sie diese Gegensätze von Auf- und Abwärts als einfache Beziehungen auffaßten, ohne zu bestimmen, was Leichte und Schwere für sich seien. Er behauptet, daß Erde von Natur nach abwärts strebt und absolute Schwere hat; Feuer strebt im Gegentheil aufwärts und hat absolute Leichte. Die erstere liegt dem Festen und Soliden zu Grunde, das letztere steigt nach oben und schwimmt über den Elementen. Diejenigen Körper,

---

[14]) Auch von dieser Schrift hat Prantl eine deutsche Uebersetzung gegeben, zusammen mit der kleinen Abhandlung de generatione et corruptione (Leipzig 1857). (Auch hier wird nach dieser Uebersetzung citirt.)



welche sich in Kreisen bewegen, können weder schwer noch leicht sein, da sie weder durch natürliche noch unnatürliche Bewegungen nach einem Mittelpunkt hin oder von ihm weg bewegt werden.

§. 117 a. Die durchgreifende Verschiedenheit zwischen solchen Ideen und den Ideen moderner Wissenschaft liegt zu Tage. Statt den Versuch zu machen, das Gesetz der Schwere zu ermitteln, das heißt, ihre verhältnißmäßigen Beziehungen, wird eine Verbaldefinition der Natur der Schwere gegeben, ohne eine Garantie für die Richtigkeit der Definition. Aus solch einer Quelle kann keine Aufklärung fließen, auch nicht aus der spätern Demonstration, daß ein unendlicher Körper unmöglich sei, daß es also auch keine unendliche Schwere und keine unendliche Leichte geben könne.

§. 118. Wir haben es kennen gelernt, daß das Gewicht der Körper keine absolute Qualität, den Theilchen innewohnend, sei, sondern die zwischen den Theilchen und dem Mittelpunkt der Erde bestehende Beziehung, ein Verhältniß, welches mit der Veränderung des Abstandes wechselt. Diese Auffassung konnte sich aber nicht eher bilden, als bis sie in den Erscheinungen der Mechanik des Himmels angedeutet wurde. Anders war es mit der Auffassung einer absoluten Leichte. Die gewöhnlichen Erscheinungen terrestrischer Physik hätten Aristoteles den Irrthum aufdecken können, Körper mit positiver Leichte anzunehmen. Epikur durchblickte klar den Irrthum der Annahme, daß Feuer kraft seiner Leichte aufstiege. „Kein Körper", sagt Lucrez [15], „kann durch seine eigene Kraft aufwärts streben; die Flamme steigt hernieder, wenn sie ihrer Natur überlassen wird, wie wir beim Blitz, bei den Sternschnuppen und den absteigenden, die Erde erreichenden Sonnenstrahlen sehen."

§. 119. Im zweiten Buche werden die Gegensätze im Raume, Rechts und Links und dergleichen, nutzlos discutirt. Zu bemerken ist, daß er diese nicht als relativ, sondern als positiv betrachtet; so sagt er im 4. Buche ausdrücklich, daß Oben und Unten, Rechts und Links von Natur bestimmt und nicht einfach

[15]) Lucretius, II, v. 184 fg.: „Nullam rem posse sua vi corpoream sursum ferri, sursumque meare." Der Begriff einer absoluten Leichte herrschte so lange, daß wir noch 1755 sehen, wie ihn Dr. Samuel Clarke ausführlich zurückweist. S. die Anmerkungen zu Rohault's System of natural philosophy, I, 99.

Beziehungen zu uns seien: οὐ μόνον πρὸς ἡμᾶς. Nach dieser Discussion stellt er den Satz auf, daß, was nur existirt, zu seinem eigenen Zwecke existire. Die Energie Gottes ist Unsterblichkeit; das ist ewiges Leben. Das Gottähnliche muß daher ewige Bewegung haben, und da der Himmel gottähnlich ist, muß er Körper enthalten, die sich ewig in Kreisen bewegen. Warum sind nicht alle Körper von der Art? Weil es nothwendig ist, wenn ein Körper sich im Kreise bewegt, daß es einen festen und bewegungslosen Mittelpunkt gebe; solch ein Mittelpunkt ist die Erde. Mit einem ähnlichen Argument wird bewiesen, daß es einen Gegensatz zu dieser Erde geben muß, nämlich Feuer. Das Positive ist aber ursprünglicher als das davon Entblößte, und Hitze ist ursprünglicher als Kälte. Ruhe und Schwere werden nun als das Entblößtsein von Bewegung und Leichte angesehen. Der scheinbare Widerspruch, der darin liegt, daß Feuer für ursprünglicher angesehen wird als Erde, wird von Prantl erklärt. „Die Basis der logischen Ableitung (das Vorhandensein des Feuers) enthält zugleich ein tiefes ontologisches Motiv, aus welchem bei der Coexistenz der zwei Gegensätze sogar noch eine innere metaphysische Priorität für den einen derselben, nämlich gerade für das Feuer, sich ergibt.“ [16])

Indem wir diese Frage Metaphysikern überlassen, wollen wir darauf aufmerksam machen, daß, wenn Aristoteles von Ruhe und Kälte als von Entblößungen spricht, es nicht so zu verstehen ist, als meine er Negationen. In seinem System ist das Entblößtsein etwas Positives (§. 104). Die feste Erde wird als in Bezug auf Feuer entblößt, Schwere in Bezug auf Leichte entblößt betrachtet.

§. 120. „Die Form aber, welche das Himmelsgebäude nothwendig haben muß“, sagt er, „ist die einer Kugel; denn diese Form ist sowol die für das Wesen derselben am meisten eigenthümliche, als auch von Natur aus die ursprünglich erste: τοῦτο γὰρ οἰκειότατόν τε τῇ οὐσίᾳ καὶ τῇ φύσει πρῶτον.“ Das Wesen kann daher erkannt werden? Ja wohl, man darf aber nicht fragen, wie die Erkenntniß erlangt wird. Er geht nun weiter, seinen Satz ausführlich zu beweisen; wir brauchen ihm aber nicht

[16]) Siehe Prantl, in der Anmerkung zu der Stelle, S. 298.

zu folgen. Die Sterne ziehen uns an. „Das wohlbegründetste denn nun ist es für uns, jedes der Gestirne aus jenem Körper bestehen zu lassen, in welchem es eben seine Raumbewegung hat." Warum? Die Antwort ist außerordentlich bezeichnend, „— nachdem wir ja gesagt haben, daß es etwas gebe, was von Natur dazu bestimmt sei, im Kreise bewegt zu werden: ἐπειδὴ ἔφαμέν τι εἶναι ὃ κύκλῳ φέρεσθαι πέφυκεν." Sollte noch ein Zweifel an der Rationalität eines solchen Schlusses entstehen, so wird der Zweifel durch das Axiom beschwichtigt, daß „ein Jedes aus demjenigen bestehe, in welchem ein Jedes sich befindet." Da nun die Sterne sich in Kreisen bewegen, so müssen sie aus Kreisen gebildet sein.

§. 121. Die dynamische Theorie der Wärme, welche in neuerer Zeit eine einem Beweis annähernde Sicherheit erlangt und zu der sehr fraglichen Hypothese geführt hat, daß die Wärme der Sonne durch den Stoß planetarer Massen an sie erzeugt und beständig erneuert wird, gibt der folgenden Stelle ein eigenthümliches Interesse, welche ein unkritischer Bewunderer für eine Anticipation ansehen könnte. „Die von den Gestirnen ausgehende Wärme aber und das Licht entsteht, indem die Luft durch die Raumbewegung derselben an ihnen in Reibung kommt, denn von Natur aus versetzt die Bewegung sowol Hölzer als auch Steine und Eisen in Feuerhitze; noch mehr wohlbegründet also ist es, daß sie dies bei demjenigen thue, was dem Feuer näher ist; näher aber demselben ist die Luft, wie z. B. auch bei den Geschossen, während sie in Bewegung sind; denn diese werden von selbst so in Feuerhitze versetzt, daß die Bleimassen schmelzen, und sobald ja sie selbst in Feuerhitze versetzt sind, muß nothwendig auch der Luft rings um sie herum das Nämliche widerfahren; diese also nun werden von selbst erhitzt, weil sie in der Luft bewegt werden. Von den obern Körpern aber wird ein jeder in seiner Sphäre bewegt, sodaß zwar nicht sie selbst in Feuerhitze versetzt werden, wol hingegen die Luft, und zwar dort am meisten, woselbst eben die Sonne eingefügt ist. Daß also die Gestirne weder selbst feurig sind, noch in Feuer bewegt werden, möge betreffs derselben dies von uns gesagt sein".

§. 122. Eine zusammenhängende Uebersicht seiner astronomischen Ansichten müssen wir so lange verschieben, bis wir zur

frühern Geschichte der Astronomie kommen; hier begnügen wir uns mit einem fernern charakteristischen Detail, nämlich seinem Beweis, daß die Gestirne sphärisch sind. „Nachdem gezeigt worden, daß sie nicht von Natur dazu bestimmt sind, selbständige Bewegung zu haben, die Natur aber nichts grundlos oder vergeblich thut (οὐδὲν ἀλόγως οὐδὲ μάτην), so ist klar, daß sie dem nicht selbst Bewegten auch eine derartige Form verlieh, welche am wenigsten bewegende Kraft hat; am wenigsten bewegende Kraft aber hat die Kugel, weil sie kein Werkzeug zur Bewegung hat: διὰ τὸ μηδὲν ἔχειν ὄργανον πρὸς τὴν κίνησιν."

§. 123. Im dritten Buche findet sich seine berühmte Auffassung der vier Elemente. Er definirt ein Element als das, was potentiell oder actuell in Körpern existirt und nicht in andere Elemente aufgelöst werden kann. Feuer und Erde sind potentiell im Fleische und Holze enthalten; sonst könnten sie nicht aus diesen ausgeschieden werden. In dem Feuer ist hingegen Fleisch oder Holz nicht enthalten, weder potentiell noch actuell; sonst müßten wir sehen, wie diese aus jenem ausgeschieden würden (ἐξεκρίνετο γὰρ ἄν).

Prantl hält es für einen auffallenden Beleg der griechischen Nationaleigenthümlichkeit, Thatsachen gegen die Ideen zu vernachlässigen, daß im ganzen Alterthum nicht ein einziger Mann sich die Frage vorlegte, was denn Feuer und was denn Erde sei. Der Vorwurf ist kaum gerecht; denn es ist schwer zu begreifen, wie ein solcher Versuch zu jener Zeit hätte gemacht werden können. Die energischen Proteste gegen die aprioristische Methode, welche gerade in diesem Buche dem Aristoteles entfallen, lassen uns mit Sicherheit annehmen, daß er ihr entgangen wäre, wenn die andere Methode mit irgendeiner Aussicht auf Erfolg offen gestanden hätte. Er nahm die Idee der Elemente an, weil sie plausibel war. Ein Verdacht gegen ihre Richtigkeit existirte nicht, auch kein bekanntes Mittel, sie zu verificiren.

Obgleich hier nur vier Elemente aufgezählt werden, meist auch an andern Stellen, so wird doch oft ein fünftes genannt, der Aether, und demselben in seinen Speculationen eine bedeutende Rolle eingeräumt. Die Kritiker stimmen darüber aber durchaus nicht miteinander überein. Ritter, Henri Martin und Meyer z. B. behaupten, der Aether sei ein besonderes Element. Biese,

Humboldt und Zeller meinen, daß ihm der Hauptcharakter eines Elements fehle, das Princip der Gegensätze. Er ist weder schwer noch leicht; weder warm noch kalt; er hat daher keine geradlinige, sondern nur Kreisbewegung und entbehrt des Oben und Unten. Man kann nur sehen, daß die Sprache des Aristoteles sehr schwankend oder dunkel sein muß, wenn über einen solchen Punkt zwei Meinungen bestehen können. Ich glaube, wenn auch seine Sprache unbestimmt ist, daß er doch eine consequent durchgeführte Ansicht hat. Es finden sich mehrere unzweideutige Stellen, an denen Aether allgemein unter die Elemente gerechnet wird, obgleich er stets von den andern vier als für sich ausgezeichnet wird: von den vier Elementen wird gewöhnlich gesprochen, weil sie die vier Weltprincipien sind; von ihnen sind alle Körper auf unserer Erde und in unserer Atmosphäre abzuleiten; während der Aether anfängt, wo unsere Welt endet, und den ganzen überweltlichen Raum erfüllt. Diese Ansicht wird in der apokryphen Abhandlung De Mundo [17]) klar ausgedrückt, welche als Parallelbeweis citirt werden kann, da sie zeigt, wie Aristoteles von den Alexandrinern verstanden wurde: „Aether ist die Substanz des Himmels und der Gestirne; nicht so genannt, weil er aus Feuer besteht, sondern wegen seiner kreisförmigen Bewegung. Er ist ein von den vier andern verschiedenes, nicht mit ihnen zu verwechselndes Element, weil es göttlich ist." Es ist dann guter Grund vorhanden, warum das Princip der Gegensätze, welches die andern vier charakterisirt, diesem Elemente fehlen muß.

§. 124. Im vierten Buche kommt er auf Schwere und Leichte zurück, welche gleichzeitig für absolut und für relativ erfaßt werden. „Schwer und leicht nennen wir etwas darum, weil es irgendwie von Natur aus bewegt zu werden die Kraft hat; für ihre beiden Werkthätigkeiten selbst aber liegen keine Namensbezeichnungen vor, außer wenn man etwa die Schnellkraft für eine solche halten wollte. Es heißt denn nur einiges schlechthin schwer und leicht, anderes nur relativ gegen andere Dinge; von

[17]) De Mundo ed. Bussemaker, II. S. 628. οὐράνου δὲ καὶ ἄστρων οὐσίαν μὲν αἰθέρα καλοῦμεν, οὐχ ὥς τινες διὰ τὸ πυρώδη οὖσαν αἴθεσθαι... ἀλλὰ διὰ τὸ ἀεὶ θεῖν κυκλοφορουμένην, στοχεῖον οὖσαν ἕτερον τῶν τεττάρων, ἀκήρατόν τε καὶ θεῖον. Vgl. auch III, 629, πέντε δὴ στοχεῖα ταῦτα, κ. τ. λ.

demjenigen nämlich, was Schwere hat, bezeichnen wir einiges als leichter, anderes als schwerer, wie z. B. Erz im Vergleich mit Holz."

Nachdem er die Früheren getadelt hat, daß sie nur schwere und leichte Körper betrachteten, ohne die Natur der Schwere und Leichte zu untersuchen, geht er dazu über, die Schwere als schlechthin in allen Körpern vorhanden zu definiren, welche zum Mittelpunkte hin bewegt werden, Leichtigkeit als schlechthin in allen Körpern, welche vom Mittelpunkte weg bewegt werden. „Ungereimt aber ist es, zu glauben, es gebe nicht etwas im Himmelsgebäude, was das Oben, und etwas, was das Unten sei." Er streitet gegen die Annahme, daß Körper leicht seien im Verhältniß zur Größe leeren Raumes, den sie enthalten. Wer so urtheilt, sagt er, vergißt, daß das, was weniger Leeres hat, auch weniger Körperhaftes hat; „es würde sich also ergeben, daß im Vergleich mit wenigem Feuer vieles Gold mehr Leeres enthielte und darum leichter wäre."

§. 125. In der Physik zeigt er, daß der Ort etwas positives sei. Hier beweist er, daß jedes Ding seinen bestimmten Ort habe, nach dem es beständig hin bewegt wird; die leichten Körper gehören nach oben, die schweren nach unten. „Zu fragen, warum Feuer sich aufwärts, Erde abwärts sich bewege, wäre so viel, als ob jemand früge, warum das Heilbare in Gesundheit und nicht in Weiße übergeht."

§. 126. Er untersucht den Grund, warum Körper unter verschiedenen Bedingungen verschiedenes Gewicht haben. In der Luft ist ein ein Talent wiegendes Holz schwerer als ein eine Mina (der sechzigste Theil eines Talents) wiegendes Holz; im Wasser ist es aber leichter als Blei. „Die Ursache aber hiervon ist, daß alles Schwere hat mit Ausnahme des Feuers, und alles Leichtigkeit mit Ausnahme der Erde; also muß nothwendig die Erde und was am meisten Erde enthält, überall Schwere haben, das Wasser aber überall, nur nicht in der Erde, die Luft nur nicht im Wasser und in der Erde; nämlich eben in seinem eigenen Raume hat alles mit Ausnahme des Feuers Schwere, und zwar auch die Luft; ein Zeichen hiervon aber ist, daß ein mit Luft aufgeblasener Schlauch mehr wiegt als ein leerer; folglich ist es statthaft, daß,

wenn etwas mehr Luft als Erde und Wasser enthält, es im Wasser leichter als ein anderes, in der Luft aber schwerer ist, denn oben der Luft wird es nicht auf der Oberfläche sein, wol hingegen oben dem Wasser." Wasser wird unter alles hinabsinken mit Ausnahme der Erde, Luft wird über alles hinaufsteigen mit Ausnahme des Feuers. So sehen wir, daß die vier Elemente ihre vier Stellen haben: Feuer zu oberst, Erde zu unterst, zwischen ihnen Luft und Wasser.

§. 127. Er erklärt, daß die Form der Körper nicht die Ursache ihrer Bewegung nach oben und unten sei, sondern nur die Ursache der größern Schnelligkeit, mit der sie sich bewegen. Er erhebt die Frage, warum flache Stücke Kupfer oder Blei auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, während kleinere Stücke, wenn sie rund, lang oder spitzig sind, untersinken, und andere Substanzen, wie Staub, in der Luft flottiren.

Der Leser erkennt hierin das von Galilei in einer meisterhaften Art sowol durch Philosophiren als Experiment gelöste Problem. Die Aristotelische Lösung ist wie gewöhnlich wenig mehr als eine Umschreibung des Problems mit andern Worten. Er sagt zunächst, daß jede Continuität mehr oder weniger theilbar sei und daß jeder Körper außerdem eine größere oder geringere durchdringende Kraft habe. Das leicht Begrenzte wird leicht getheilt, Luft leichter als Wasser, Wasser leichter als Erde. Und je kleiner ein Körper ist, desto leichter wird er getheilt. Der Körper, welcher eine flache Gestalt hat, bleibt an der Oberfläche des Wassers, weil er eine größere Quantität von Wasser unter sich hat und diese größere Menge schwerer durchdrungen wird; ein Körper aber von einer andern Form sinkt unter, weil eine geringere Quantität Wasser unter ihm zu durchdringen ist.

Dies sind alle die Themata, die in dieser Schrift zu bemerken nöthig waren, ehe wir zur Betrachtung seiner astronomischen Theorien kommen. Die zwei Bücher über „Entstehen und Vergehen" können übergangen werden; sie sind in seinem ermüdendsten Stile von Verbaldiscussionen geschrieben und enthalten keine wissenschaftlichen Ansichten, die nicht auch wo anders ihren Ausdruck gefunden hätten.

III. Die Schrift über Meteorologie. [18])

§. 128. Dies ist in vieler Hinsicht eine der interessantesten Abhandlungen. Sie hat eine strengere wissenschaftliche Haltung und wird consequenter von der inductiven Methode beherrscht, als irgendeine der bisjetzt erwähnten. Niemand wird darüber überrascht sein, zu hören, daß es nur sehr unvollkommen dem entspricht, was heutzutage unter einer Abhandlung über Meteorologie verstanden wird; auch dürfen wir uns nicht daran stoßen, daß es astronomische, geologische und chemische Fragen enthält; denn zu jener Zeit waren die Grenzen der verschiedenen Wissenschaften noch nicht sorgfältig abgesteckt. Selbst jetzt noch ist die an Details so reiche Meteorologie auffallend unvollkommen, trotzdem daß sie von präcisen Instrumenten und einer großen Menge wissenschaftlicher Wahrheiten unterstützt wird, welche, wenn Grundprincipien ermittelt wären, zur Bestätigung verwandt werden könnten. Wir können daher bei Aristoteles noch weniger erwarten, werthvolles Material zu finden. Seine Beobachtungen und Theorien tragen so ziemlich das Aussehen der Beobachtungen und Theorien, die in Werken der frühern Alchemisten zu finden sind, wenn man diese mit der heutigen Chemie vergleicht. Obgleich aber der absolute Werth der Schrift unbedeutend ist, so hat sie doch einen beträchtlichen historischen Werth; daher wollen wir die Aufmerksamkeit des Lesers besonders auf diesen Punkt richten.

Die Schrift zeigt, was von Beobachtung, die nicht von Instrumenten unterstützt wurde, geleistet werden konnte, was nicht. Gleichwie die Neuern macht Aristoteles die Wärme zum Hauptagenten meteorologischer Veränderungen. Dies ist aber allgemeine, qualitative Erkenntniß, die Wissenschaft verlangt quantitative Kenntnisse. Völlig ohne ein Mittel, die Wärme zu messen, konnte er keine quantitative Grundlage für seine Raisonnements gewinnen. In gleicher Weise war er ohne Barometer, das das Gewicht der Atmosphäre zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten messen könnte. Er wußte, daß die Atmospäre ein Gewicht hatte, war aber nicht im Stande, dasselbe zu messen. Ihm fehlte ferner ein Windmesser, um die Schnelligkeit der atmosphärischen Strö-

[18]) Eine Uebersetzung dieser Schrift ist kürzlich erschienen von Barthélémy St. Hilaire, La Météorologie d'Aristote (Paris 1863).

mungen zu messen, und ein Hygrometer, um die Dampfmenge zu bestimmen. Auch wußte er nichts von Elektricität, welche gleichfalls eine große Rolle in meteorologischen Erscheinungen spielt. Alle diese mächtigen Untersuchungsmittel, welche die Beobachtung präcis machen, entbehrend, bietet seine Schrift ein Beispiel des eigentlichen Beginns der Wissenschaft dar, wo sich der Mensch vis à vis complexen Erscheinungen findet, deren Gesetzmäßigkeit er ganz außerordentlich zu ergründen wünscht, wo er sich aber auf qualitative Beobachtung und Raisonnements beschränkt sieht. Der bemerkenswerthe Punkt in der Schrift des Aristoteles ist nur der, daß er, wenngleich er die Stellung eines ersten Pioniers einnimmt, doch nicht jene primitive theologische Erklärungsart annimmt, welche wir als allgemein charakteristisch für eine solche Stellung kennen gelernt haben (§. 31), sondern daß er im Gegentheil eine streng wissenschaftliche Methode adoptirt, alle theologischen Erklärungen verwirft und versucht, die Erscheinungen in ihre natürliche Ordnung zu bringen. Er untersucht die Thatsachen und coordinirt sie nach besten Kräften.

§. 128a. In den ersten drei Büchern werden verschiedene Fragen discutirt. Zuerst werden die Elemente aufgezählt. Deren sind fünf; der Aether, welcher den überweltlichen Raum erfüllt (§. 123) und Kreisbewegung hat, wird nur erwähnt; die vier andern sind Feuer, Luft, Wasser, Erde, welche alle weltliche Körper zusammensetzen. Er gibt dann theoretische Erklärungen der Sternschnuppen, Kometen, der Milchstraße (welche er für eine in der Luft suspendirte Aushauchung der Erde hält, obgleich schon Demokrit behauptet hatte, es sei ein Sternhaufen), der Wolken, Nebel, des Thaues, des Reifs, Regens, Schnees, Hagels, der Winde, der Bildung der Flüsse, der reciproken Veränderungen von Meer und Land, des Salzgehaltes des Meeres, der Natur der Winde, des Einflusses der Sonne und der Sterne auf sie, der Erdbeben (welche zusammengepreßte Winde sind), des Donners und Blitzes, des Regenbogens und der Meteore.

Wie leicht zu denken, entfernen sich seine Theorien über diese verschiedenartigen Dinge meist weit vom Ziele; sie offenbaren aber oft einen merkwürdigen Scharfsinn und tragen den Stempel eines ernst forschenden Geistes. Die große Häufung von Thatsachen ist auffallend; ich glaube aber mehr wegen der geistigen Haltung,

die ihn dazu trieb, derartige Sammlungen zu machen und so emphatisch auf dem Werthe der Thatsachen zu bestehen, als, wie Barthelemy St. Hilaire uns glauben machen will, weil die Thatsachen selbst irgendeinen bemerkenswerthen Scharfsinn offenbarten. St. Hilaire gibt sich in seinem Commentar viel Mühe, jede Gelegenheit hervorzuheben, wo sein Held correct ist oder sich der Correctheit in Thatsachen nähert; etwas Ueberlegung zeigt aber, daß diese Thatsachen in der Mehrzahl solche sind, wie sie der allgemeinen Beobachtung offen vorliegen und daher kein Verdienst für den Beobachter begründen, wogegen sie in keinem Falle quantitative Genauigkeit besitzen. Es ist wegen seiner Methode, nicht wegen der Resultate, daß diese Abhandlung merkwürdig ist. Ich werde mich daher bei dieser allgemeinen Angabe begnügen.

§. 128b. Das vierte Buch ist in seiner Art mehr eine chemische Abhandlung und handelt von den Elementen und ihren activen und passiven Principien. Das warme und kalte sind die activen, das feuchte und trockene die passiven Principien. Das geht aus ihren Definitionen hervor; denn wir nennen das Warme und Kalte activ, weil das, was die Körper coagulirt, doch sicher ein actives Princip ist; das Feuchte und Trockene sind passiv, weil sie leicht oder schwierig zu begrenzen sind je nach den ihnen eingeprägten Modificationen. Das Wasser vereinigt das Gleichartige und trennt das Ungleichartige, wie beim Schmelzen der Metalle zu sehen ist. Das Kalte vereint das Ungleichartige, wie wir am Eise sehen, welches die Verbindung der ungleichartigen Bestandtheile des Wassers ist. Das Feuchte hat keine natürliche Grenze, nimmt aber leicht eine Grenze an; das Trockene hat dagegen eine natürliche Grenze.

Aus diesen zwei activen und zwei passiven Principien werden die vier, den Elementen entsprechenden Verbindungen abgeleitet. So ist Feuer warm und trocken, Luft warm und feucht, Wasser kalt und feucht, Erde kalt und trocken. Jedes Element hat seinen bestimmten Platz. Feuer und Erde sind die beiden Extreme; sie sind reiner und weniger gemischt als die beiden dazwischenliegenden, Luft und Wasser. In der allmählichen Entwickelung dieser Elemente liegt ein Aufsteigen vom Unvollkommenen zum Vollkommenen. Im Wasser ist Erde, in der Luft ist Wasser, im Feuer ist Luft.

Es ist unnöthig, ihm in seiner Erklärung der Verflüssigung und Gerinnung der Körper, der Schmelzung der Metalle, der Erscheinungen der Fäulniß und Verdauung und der Temperatur der Körper zu folgen; doch herrschten seine Ansichten über diese Gegenstände fort ohne Streit für viele Jahrhunderte. Wir werden später noch passendere Gelegenheiten finden, solche Ideen zu entwickeln. Für jetzt müssen wir zu den mechanischen Problemen übergehen.

IV. Die mechanischen Probleme.

§. 129. Obgleich es nach seinen vielfachen Verweisungen sicher ist, daß Aristoteles eine „Probleme" genannte Abhandlung schrieb, so streiten sich doch die Gelehrten, wie weit die Schrift, welche jetzt unter diesem Titel geht, echt ist und wie viele von den so gesammelten Problemen wirklich von ihm geschrieben sind. Ueber diesen Streit kann ich keine Meinung zu äußern wagen. Auch hat die Frage nach der Authenticität keine Bedeutung für uns, da die Schrift entschieden peripatetische Ansichten wiedergibt und stets als Aristotelische hingenommen wurde.

Die meisten der Probleme beziehen sich auf medicinische und physiologische Gegenstände. Die, welche sich auf Musik beziehen, hat Chabanon sehr gelehrt erklärt [19]); die, welche gewöhnlich „mechanisch" genannt werden, hat Poselger [20]) erklärt, der behauptet, daß sie nicht correct mechanisch genannt werden, da sie rein dialektisch seien. Sicher ist, daß Aristoteles es für seine Absicht erklärt, aporia, d. h. Schwierigkeiten zu lösen. Wenn dies aber seine Absicht war, und wenn seine Lösungen immer dialektisch waren, wie Poselger behauptet, so ist wol der Zweifel erlaubt, ob dies nicht eine ebenso große Abweichung vom wissenschaftlichen Gange war, wie der Versuch, den ihm Whewell vorwirft, mechanische Probleme geometrisch zu lösen. Hierauf möchten wir bemerken, daß Aristoteles, selbst wenn er gewollt hätte, doch keine streng mechanischen Antworten geben konnte, da eine mechanische Wissenschaft damals nicht existirte. Dem Archimedes

---

[19]) In den Mémoires de l'Académie des Inscriptions (1793), XLVI.

[20]) In den Abhandlungen der mathematischen Klasse der Akademie der Wissenschaften zu Berlin (1829).

verdanken wir die Grundlagen der Statik, dem Galilei die Begründung der Dynamik. Aristoteles konnte die von ihm aufgestellten Schwierigkeiten nur mit solchen Mitteln lösen, wie sie ihm zur Hand waren; und dies that er. Die ganze Sammlung bietet einen interessanten Beweis für seine immense Wißbegier, sein brennendes Verlangen, die Natur zu befragen, und für die irregeleitete Ingeniosität, mit der er seine eigenen Fragen beantwortete.

§. 130. Obgleich er keine systematischen Kenntnisse von mechanischen Gesetzen hatte, so erhielt er doch einen gewissen Schimmer davon, der jetzt überraschend scheint. Das Princip der „virtuellen Geschwindigkeit" war ihm sicher bekannt. Dies ist geleugnet worden; aber Galilei sagt selbst, daß er es in Aristoteles gefunden habe, und bezieht sich ohne Zweifel auf folgende Stelle: „Dieselbe Kraft wird in dem Verhältniß ein größeres Gewicht haben, als sie in größerer Entfernung vom Unterstützungspunkt angebracht wird, weil sie dann einen größeren Kreis beschreibt; und ein Gewicht, welches am weitesten vom Mittelpunkt entfernt ist, muß sich durch den größten Raum bewegen."

§. 131. Er hatte auch einen Schimmer vom Parallelogramm der Kräfte. Poselger hält seine Darlegung desselben in Bezug auf Eleganz und Präcision für vortrefflicher als die von Kant. Aber trotzdem muß ich dennoch glauben, daß Aristoteles nur einen Schimmer des Gesetzes hatte, ebenso wie vom Princip der Virtualgeschwindigkeiten, da er seine weitreichende Bedeutung nicht sah und wenig oder gar keinen Gebrauch davon machte. In seinen Händen wurde es nie zu dem Hülfsmittel, als welches es sich in den Händen Neuerer erwiesen hat, sondern wurde gegen dialektische Unterscheidungen und physikalische Hypothesen vernachlässigt.

Montucla spricht mit äußerster Verachtung von Aristoteles' mechanischer Einsicht.[21]) Ich wage über einen solchen Punkt kein Urtheil zu äußern, bemerke aber, daß Montucla gern bei sehr leichten Veranlassungen verächtlich spricht. Andere Autoritäten sind lobender.[22]) Unparteiische Meinungen sind selten, die Servilität

[21]) Montucla, Histoire des mathématiques (Paris 1758), I, 204.

[22]) Libri (Histoire des sciences mathématiques en Italie, 1838, I, 99) führt als eine höchst interessante Thatsache, welche der Aufmerksamkeit



gegen großen Ruhm macht die Leute eifrig, die geringsten Andeutungen als Beweise für Meisterschaft auszubeuten. So viel wenigstens ist gewiß, daß Aristoteles in der Mathematik keinen Fortschritt herbeiführte; und während er häufig mathematische Illustrationen anwendet, scheint er dieser Wissenschaft nicht die andern Wissenschaften gewidmete Aufmerksamkeit geschenkt zu haben.

§. 132. Von diesen hier zu berücksichtigenden mechanischen Problemen sagt Montucla, daß sie in jenen Zeiten, wo es, um des Beifalls sicher zu sein, hinreichte, wenn der Stagirit nur überhaupt gesprochen habe, großen Ruf erlangten, daß aber Neuere diesen Beifall nicht zollen würden, welche die Mehrzahl der Beantwortungen für gänzlich falsch halten müssen, während die erste und hauptsächliche Lösung „tout à fait ridicule" sei.[23] Wir wollen dies einmal näher betrachten. Das Problem ist das, wie ein Hebel oder eine Wage mit ungleichen Armen ungleiche Gewichte oder Kräfte im Gleichgewicht halten könne. „Aristoteles sucht es in den wunderbaren Eigenschaften des Kreises, von denen er eine kindische Aufzählung gibt; er sagt, es sei nicht zu verwundern, wie eine an Wundern so fruchtbare Figur ein weiteres Wunder im Gleichgewicht ungleicher Kräfte bieten könne." Dies Urtheil ist oft wiederholt worden. Es ist aber kaum gerecht. Aristoteles erwähnt allerdings die wunderbaren Eigenschaften des Kreises, aber weniger um aus ihnen die mechanische Lösung abzuleiten, als vielmehr die dialektische Natur des Problems zu rechtfertigen.

„Jene Dinge", sagt er, „sind wunderbar, welche zwar der Natur entsprechend geschehen, von denen aber die Ursache verborgen ist; und auch die, welche von der Kunst gegen die Natur bewirkt werden. Wenn irgendetwas gegen die Natur bewirkt wird, bietet es eine Schwierigkeit dar, welche Kunst erfordert (διὰ τὸ χαλεπὸν ἀπορίαν παρέχει καὶ δεῖται τέχνης); und die Kunst, welche solche Schwierigkeiten löst, nennen wir Mechanik. Dieser Art sind die Mittel, durch welche große Gewichte mit kleinen Gewichten erhoben werden, und alle übrigen mechanischen Probleme. Sie sind nicht ganz dieselben wie physikalische Probleme, aber

---

entgangen sei, an, daß Aristoteles Buchstaben angewandt habe, „pour désigner les quantités indéterminées."

[23]) Montucla, I, 205.

auch nicht sehr verschieden von ihnen, sie gehören beiden an. Mathematik handelt von dem Formalen, Physik vom Materialen. Der Hebel bietet Schwierigkeiten dieser Art dar. Denn es erscheint ungereimt (ἄτοπον), daß ein großes Gewicht bewegt werden sollte durch eine Kraft, welche selbst einem großen Gewicht zugefügt wird. Mit einem Hebel können wir leicht ein großes Gewicht heben, welches wir ohne einen solchen nicht bewegen könnten. Von allen diesen Fällen enthält der Kreis das Princip und die Ursache, und zwar sehr natürlich, denn darin liegt nichts Ungereimtes, daß etwas Wunderbares von etwas noch Wunderbarerem herkomme. Eine Combination von Gegensätzen ist von allen das Wunderbarste, und eine solche Combination ist der Kreis. Er wird gebildet von einem ruhenden Punkte und einer sich bewegenden Linie, welche in der Natur Gegensätze sind; es ist daher nicht überraschend, wenn Gegensätzliches von ihm herrührt."

In diesem Eingange handelt er offenbar nur von der dialektischen Natur des Problems. Er gibt nicht vor, die mechanische Wirkung aus der Wunderbarkeit des Kreises zu erklären; diese wird durch die Eigenschaften des Hebels erklärt, mit denen er nicht unbekannt war, obschon es richtig ist, daß er sich selbst „mit vagen und nicht angemessenen Begriffen betreffs natürlicher und unnatürlicher Bewegungen verwirrte." [24]) Er sagt: „Ein Körper am Ende eines Hebels hat eine natürliche Bewegung in der Richtung der Tangente und eine unnatürliche Bewegung in der Richtung des Radius. Der Grund, warum eine in größerer Entfernung vom Fulcrum wirkende Kraft ein Gewicht leichter bewegt, ist der, daß sie einen größern Kreis beschreibt."

§. 133. Es würde unnöthig viel Raum erfordern, diese Probleme reihenweise durchzugehen. Viele derselben bestehen einfach aus Fragen, welche er gar nicht zu beantworten versucht. Ein oder zwei Beispiele mögen genügen.

Im XX. berührt er die, später von Borelli, Mersenne, Leibnitz, Bernoulli, Maclaurin und andern discutirte Frage über den Unterschied von Druck und Stoß. „Warum", fragt er, „wird, wenn wir eine Axt auf Holz und auf die Axt ein schweres Gewicht stellen, das Holz nur wenig eingekerbt, während, wenn wir

---

[24]) Whewell, History of the inductive sciences (1857), I, 61.

die Axt erheben und ohne Gewicht auf das Holz schlagen, letzteres gespalten wird, trotzdem daß das fallende Gewicht viel geringer ist, als das ruhende und drückende? Vielleicht, weil jedes Ding durch Bewegung wirkt (ἢ διότι πάντα τῇ κινήσει ἐργάζεται) und ein bereits in Bewegung befindliches Gewicht die Bewegung eines andern kräftiger annimmt als ein ruhendes Gewicht? In diesem Falle wirkt daher das ruhende Gewicht ohne Bewegung; wird es aber bewegt, so wird seine Bewegung durch die des schlagenden vergrößert." Hat man einmal begriffen, daß das Kraftmaß gleich der Masse multiplicirt mit der Geschwindigkeit ist, so findet man keine Schwierigkeit darin, daß die Wirkung der ruhenden Axt so viel geringer ist als die der Axt in Bewegung. In Aristoteles' Zeiten vermuthete man aber so etwas nicht; und er konnte nur die allgemeine Thatsache entdecken, daß Geschwindigkeit die Wirkung vergrößert.

§. 134. Im XXXII. fragt er: „Warum wird ein in Bewegung befindlicher Körper leichter bewegt als derselbe Körper in Ruhe, ein rollender Wagen wird leichter bewegt, als wenn er zuerst in Bewegung gesetzt wird? Ist es deshalb, weil es schwer ist, ein Gewicht in entgegengesetzter Richtung zu bewegen? Denn ein Theil der bewegenden Kraft muß verloren gehen, selbst wenn sie schneller ist, und der Stoß in einer Richtung wird durch die Reaction geschwächt; dies wird auch der Fall sein, wenn ein Körper ruht; denn das, was ruht, widersteht. Ist ein Körper in Bewegung und erhält einen neuen Anstoß in seiner eigenen Richtung, so ist es, als würden Kraft und Geschwindigkeit des bewegenden Körpers um so viel vermehrt."

Es ist klar, daß er hier das Trägheitsgesetz nicht völlig verstanden hatte, da er annimmt, daß nur ein ruhender Körper widerstehe; er war aber der Erfassung des Gesetzes der beschleunigten Bewegung so nahe, daß wir mit um so größerer Ueberraschung sehen, wie er den alten Irrthum der Annahme nicht einsieht, daß die Geschwindigkeit fallender Körper den Räumen proportional sei.[25])

[25]) Wir werden dies später zu betrachten haben. Inzwischen sehe der Leser Galilei's meisterhafte Zurückweisung: Dialoghi, Giornata seconda. Opere (Mailand 1811), XI, 478.

§. 135. Im XXXIII. fragt er: „Warum kommt ein Wurfkörper schließlich zur Ruhe? Geschieht dies, weil die Wurfkraft aufhört, oder wegen des Widerstandes, oder weil das Gewicht des Körpers die werfende Kraft überwindet? Oder ist es ungereimt, eine solche Frage zu stellen, da das Princip fehlt (ἀφέντα τὴν ἀρχήν)?"

§. 135a. Im XXXIV. fragt er: „Warum bewegt sich ein Körper, wenn er nicht selbst bewegt ist, noch fort, wenn das Bewegende ihm weder folgt noch aus der Entfernung wirkt? Ist es nicht offenbar, daß der erste Anstoß auf einen andern Körper wirkt, dieser wieder auf einen andern Körper, und dies so fort, bis die Uebertragung nicht weiter gehen kann?" Das Trägheitsgesetz wird hier völlig außer Acht gelassen, ein Beweis, daß Aristoteles keinen festen Begriff davon hatte.

§. 136. Noch eins und wir schließen. „Warum können wir weder einen sehr großen, noch einen sehr kleinen Körper werfen, warum ist es nöthig, daß zwischen der Masse und der Wurfkraft ein Verhältniß bestehe? Ist es wegen der nothwendigen Reaction gegen die treibende Kraft? Denn das, was wegen seiner Größe nicht folgt, oder was wegen seiner Schwäche nicht widersteht, kann nicht gestoßen werden. Das, was größer ist als die stoßende Kraft, bewegt sich nicht, was kleiner ist, hat keinen Widerstand."

§. 137. Nach diesem Auszug aus der Physik des Aristoteles ist es völlig klar, daß er trotz seines Scharfsinnes und seines heißen Verlangens nach Erkenntniß die Anfangsbegriffe der Wissenschaft nicht beherrschte. Wir finden, daß ihm nicht einfach die unentbehrlichen Requisiten quantitativer coordinirter Thatsachen fehlen, welche Wissenschaft von gewöhnlicher Kenntniß unterscheiden, sondern daß ihm selbst die transscendentalen Postulate der Wissenschaft fehlten. Von solchen Postulaten, wie Gegensätzlichem, natürliche und unnatürliche Bewegungen, Oben und Unten, Schwer und Leicht konnten nur Disputationen, keine Aufklärung ausgehen. Dem Verstande schmeichelnd, hielten sie letztere auf; sie hielten die Arbeit wirklicher Erforschung durch den Glauben auf, daß subjective Unterscheidungen objective Thatsachen darböten. Was nützt es, zu erfahren, daß außer den vier Elementen die Materie auch ihr Gegensätzliches habe, das Warme und Kalte, das Feuchte und Trockene, und diese seien die Principien des Entstehens?

§. 138. Solche Speculationen verfallen der fruchtlosen Fruchtbarkeit der Disputation und bringen keine Aufklärung. Ich sage nicht, daß Aristoteles' Anstrengungen vergeblich waren. Weit davon entfernt. Die Welt ist durch sein Genie reicher, durch seine Irrungen weiser geworden. Er trat aber zu einer Zeit auf, wo eine beständige Anwendung der objectiven Methode beinahe unmöglich war. Er pflügte den ungebrochenen Boden, in den später andere den Samen einlegten.

Der sich uns aufdrängende Schluß ist daher der, daß die Vernachlässigung, die jetzt seinen physikalischen Speculationen zutheil wird, völlig gerechtfertigt ist. Die Gegenwart kann absolut nichts aus ihnen lernen, mit Ausnahme der historischen Lehre, die das Schauspiel darbietet, einen Riesengeist auf einem hoffnungslosen Wege sich abmühen zu sehen.

Haben wir dasselbe von seinen biologischen Speculationen zu sagen? Die folgenden Kapitel werden diese Frage beantworten.

Achtes Kapitel.

Die Anatomie des Aristoteles.

§. 139. Die Lobeserhebungen, welche selbst Leute, deren eigene Specialkenntnisse sie zu strengsten Kritikern hätten machen können, dem Aristoteles als Biologen zollten, erinnern uns mehr an den im Mittelalter angeschlagenen Ton, als an unsere umsichtigere und kritische neuere Zeit. „Beim Aristoteles", sagt Cuvier [1], „setzt alles in Erstaunen, alles ist wunderbar, alles ist kolossal. Er lebte nur zweiundsechzig Jahre und war doch im Stande, tausende von Beobachtungen der äußersten Feinheit zu machen, deren Genauigkeit selbst die strengste Kritik nicht zu beeinträchtigen im Stande war." Diese rhetorische Uebertreibung ist peinlich ungenau; niemand konnte besser als Cuvier selbst die Werthlosigkeit der Aristotelischen Beobachtungen über alles, was nicht dem gewöhnlichen Auge offen vorlag, kennen gelernt haben; aber jene bei Franzosen nur zu häufige Servilität, die jedem einmal begründeten Rufe Ehrfurcht zu zollen begierig macht, ließ Cuvier seine eigenen Kenntnisse vergessen und sich vor dem blendenden Glanze eines großen Ruhmes beugen.

Um ein Unbedeutendes weniger rhetorisch ist Blainville, der, trotz seiner notorischen Liebe für Widerspruch, nicht ein Wort gegen „le grand Stagirite" zu lispeln wagte. „Die Naturwissenschaften", sagt er [2], „sind es, die am meisten dem Aristoteles ver-

[1]) Cuvier, Histoire des sciences naturelles (1841), I, 132.

[2]) Blainville, Histoire des sciences de l'organisation (1847), I, 212.

danken. Sein Plan war ungeheuer und lichtvoll; er legte den Grund der Wissenschaft, welcher nie vergehen wird."

Isidore Geoffroy St. Hilaire, welcher nach einer geringeren Bekanntschaft mit Aristoteles' Schriften spricht, ist freigebig mit Lob. [3]) „Er ist in jedem Zweige der Erkenntniß wie ein Meister, der nur diesen cultivirt. Er erreicht und dehnt die Grenzen aller Wissenschaften aus und dringt bis zu ihren eigensten Tiefen vor."

Die Engländer sind etwas nüchterner gewesen, obgleich auch sie überraschende Lobesergießungen geschrieben haben; eine der amusantesten ist die des achtbaren Naturforschers Macgillivray, welcher die Entdeckung macht, daß Aristoteles nicht blos eine Masse von Thatsachen zusammengebracht, sondern auch „allgemeine Principien aus ihnen abgeleitet hat, deren Richtigkeit uns wol oft überraschen könnte, wenn wir nicht bedächten, daß er wenigstens in diesem Felde der wahren Methode folgte, durch welche die Naturwissenschaften in unsern Zeiten eine so ungeheure Erweiterung erlangt haben." [4])

Ich habe mit diesen Beispielen den Ton bezeichnen wollen, theils um das zu rechtfertigen, was sonst eine unnöthige Strenge scheinen könnte, wenn ich die Mängel an diesem wunderbaren Mann nachweise, theils auch um den großen Raum zu rechtfertigen, den ich seinen biologischen Schriften widme. Die summarische Behandlung, welche bei der Physik genügte, würde bei der Biologie zu keiner Ueberzeugung geführt haben. In der Physik

---

[3]) Isidore St. Hilaire, Histoire générale dos règnes organiques (1854), I, 18 fg.

[4]) Macgillivray, Lives of eminent zoologists (Edinburgh 1834), S. 32. Herschel hat den Beifall, den Aristoteles' Genauigkeit im Beobachten fand, mit seinem Gewicht noch unterstützt. Discourse on naturat philosophy (101). Auch Grant, Lectures on comparative anatomy, im Lancet, Octob. 1833, S. 90, wir werden später sehen, ob gerechterweise. Gegentheilige Angaben sind hin und wieder zu finden. Buonafede citirt Burnet, der eine Liste seiner „Kindereien" aufführt: — „Stati sano, disse, o Stagirita; tu per me sarai sempre un cattivo astronomo, un teologo peggiore, un pessimo fisiologo." Della storia e della indole di ogni filosofia, II, 289 (Mailänder Ausg. 1837). Und Nizolius sagt, nachdem er die Behauptung des Averrhoes angeführt hat, daß in 1500 Jahren im Stagiriten kein Fehler gefunden worden sei: „non multo pauciora vel falsa vel inutilia, vel etiam ridicula ab eodem scripta reperiri." De veris principiis et vera ratione philosophandi (Parma 1533), S. 6.

war der Leser schon vorbereitet, ihn werthlos zu finden, man hat ihm aber mitgetheilt, daß in der Naturgeschichte Aristoteles wichtige Entdeckungen gemacht, einige der brillanten Resultate moderner Forschung anticipirt und die ewigen Grundlagen der Wissenschaft gelegt habe. Nur eine detaillirte Untersuchung kann in solchen Punkten die Wahrheit ermitteln, und ich schrecke um so weniger vor diesen Details zurück, weil vieles davon nothwendig in dieser Geschichte eine Stelle würde finden müssen, und hier ist dazu der Ort so gut wie irgendwo anders.

§. 140. Die Biologie hat zwei große Abtheilungen, eine statische und dynamische, in gewöhnlicher Sprache Anatomie und Physiologie. Wir dürfen nur überlegen, wie nothwendig eine Kenntniß der Gesetze des Lebens von einer richtigen Bekanntschaft mit der Structur lebender Wesen abhängt, mit andern Worten, wie Physiologie nichts als eine „belebte Anatomie" ist, wie es Haller glücklich bezeichnete, um die Bedeutung davon einzusehen, daß wir eine Untersuchung von Aristoteles' biologischen Schriften mit einer Uebersicht seiner anatomischen Kenntnisse beginnen müssen.

§. 141. Die Ausdehnung seiner Untersuchung ist staunenerregend, sie umfaßt das ganze Thierreich, von den Actinien bis zum Menschen. In Bezug aber auf die Richtigkeit seiner Kenntniß bin ich nach langem und sorgfältigem Studium gezwungen, ein von dem unter Kritikern und Geschichtschreibern geläufigen Urtheile sehr verschiedenes zu geben.[5]) Wenn wir seine Werke im Lichte moderner Entdeckungen lesen, sind wir geneigt, ihm alles das zuzuschreiben, was seine Worte in uns anregen; wir stoßen allerdings auf viele Ungenauigkeiten und auf viele Angaben, die eine grobe Unachtsamkeit bekunden; so oft ihn aber seine Sprache nicht verräth, erweitern neuere Leser seine Winke und Andeutungen mit den Details aus ihrem reichern Vorrath. Bei oberflächlicher Untersuchung wird es daher scheinen, als habe er erträgliche Beschreibungen gegeben, besonders wenn wir in jener Stimmung an ihn herantreten, Wunder zu entdecken, welche uns

---

[5]) z. B. „Les travaux d'Aristote ont fait cesser en grande partie l'ignorance profonde où l'on était sur la structure animale." Lauth, Histoire de l'anatomie (Strasburg 1815), I, 61. Doch zeigt er weiterhin in Detail, daß Aristoteles wirklich sehr wenig wußte.

ganz unbewußt beschleicht, wenn wir alte Schriftsteller studiren. Eine weniger beeinflußte und unparteiischere Kritik wird aber zeigen, daß er nicht eine einzige anatomische Beschreibung vom geringsten Werthe gegeben hat. Die gelegentlichen Enthüllungen des Schlachthauses und der Schlachtfelder mit den aus Prophezeiungen und Einbalsamirungen gesammelten Andeutungen waren wahrscheinlich die Quellen seiner Kenntniß des Menschen und der größern Thiere. Ich behaupte nicht, daß er nie ein Thier geöffnet habe, im Gegentheil es scheint in hohem Grade wahrscheinlich, daß er viele geöffnet hat. Ich bin aber überzeugt, daß er niemals eins in der sorgfältigen systematischen Weise zergliedert hat, die nothwendig ist, wenn er mehr als eine allgemeine Bekanntschaft mit der Lage der Hauptorgane erlangen will. Er verfolgte niemals den Verlauf eines Gefäßes oder eines Nerven, legte niemals den Ursprung und die Anheftung eines Muskels bloß, unterschied nie die zusammensetzenden Theile eines Organs, machte sich nie den Zusammenhang der Organe zu einem Systeme klar.

§. 142. Zur Erläuterung dessen, was ich mit dem Lesen seiner Schriften im Lichte moderner Entdeckungen meinte, wollen wir einmal die Idee von den Homologien des Skelets nehmen, welche er veranlaßt haben soll durch eine Vergleichung der Vorder- mit den Hinterextremitäten. Die Analogie bemerkte er sicherlich. Sie ist aber auch zu augenfällig, um übersehen zu werden. Um dies fruchtbringend zu machen, um zu zeigen, daß das, was eine Analogie zu sein schien, wirklich eine Homologie war und eine Identität in der Zusammensetzung der beiden Gliedmaßen ausdrückte, war es nothwendig, daß diese vage Idee weiter geführt wurde zur Vergleichung von Knochen mit Knochen, Muskel mit Muskel, Nerv mit Nerv, Gefäß mit Gefäß. Wie zu vermuthen, versuchte Aristoteles nie etwas dem ähnliches; auch versuchte es niemand bis Vicq d'Azyr; und seitdem ist Homologie ein wichtiger Zweig anatomischer Forschung geworden.[6])

---

[6]) Vicq d'Azyr, Mém. sur les rapports entre les usages et la structure des quatre extrémités dans l'homme et dans les quadrupèdes, in Oeuvres (1805), IV, 315. — vgl. Owen, On the homologies of the vertebrate skeleton 1848, wo indeß nur die Homologien im Knochensystem

Wenn wir jetzt Aristoteles' vage und magere Beschreibungen lesen, lesen wir alles das, was uns die Neuern gelehrt haben, hinein.

Wenn wir uns aber von solchen Irrthumsquellen frei machen und untersuchen, was er wirklich wußte, so finden wir, daß es sich auf weiter nichts erstreckt, als was sich ihm in zufälliger und nachlässiger Beobachtung darbot. Es wäre unbillig, seine Beobachtungen mit denen des geduldigen Swammerdam oder denen Lyonet's zu vergleichen, welcher die viertausend und einundvierzig Muskeln der Raupe beschreibt [7]); es ist aber völlig gerecht, seine Beobachtungen mit denen Galen's zu vergleichen, dessen anatomische Kenntnisse, so unvollkommen sie waren, auf sorgfältigen Zergliederungen ruhten. Bei einer solchen Vergleichung wird seine Inferiorität klar als nicht blos dem Grade sondern der Art nach.

§. 143. Aristoteles wußte nichts von den Muskeln, nicht einmal von ihrer Existenz. Er wußte sehr wenig von zwei oder drei Nerven und absolut nichts vom Nervensystem. Er unterschied nicht zwischen Arterien und Venen. [8]) Es waren ihm daher die drei wichtigsten Theile des Organismus, die animalen, psychischen und vegetativen, völlig unbekannt. Natürlich kannte er die weniger auffälligen Theile nicht besser. Nach Lauth beschrieb er den Bau des Menschen und der Thiere ganz gut, so oft er den ganzen Körper oder den durch Einschnitte geöffneten Körper be-

ohne Rücksicht auf die Weichtheile nachgewiesen worden; dann ein ausführliches Mémoire von Gervais, Comparaison des membres dans les vertébrés, in Ann. d. scienc. natur. (1853), S. 21. Seitdem hat Martins eine interessante Abhandlung in den Mémoires de l'Académie de Montpellier (1857), III, veröffentlicht, worin er den Nachweis versucht, daß der Humerus mit dem Femur identisch, aber um 180 Grad um seine Axe gedreht sei, während das Femur gerade sei. „Ainsi les systèmes musculaires, artériels et nerveux du bras et de l'avant-bras confirment l'idée d'une torsion de l'humérus, car tous sont disposés comme ils le seraient sur un fémur dont les condyles auraient exécuté un mouvement de rotation de 180 degr., la tête restant immobile fixée dans la cavité cotyloide." Archives générales de médecine (Oct. 1858), S. 481.

[7]) Lyonet, Traité anatomique de la chenille qui ronge le bois de saule (Haag 1760), S. 584.

[8]) Er berichtigte den alten Irrthum, daß der Ursprung der Blutgefäße im Kopfe sei, und verwies ihn richtig ins Herz. Thielmann, Veterum opinion. de angiol. atque sangu. motu. (1832), S. 28. Er unterschied auch zuerst die Aorta von der Hohlvene, ging aber nicht weiter.

schreiben konnte; er kannte aber die Kunst nicht, die Theile zu isoliren, und er irrte in deren Beschreibung, weil, um sie gehörig zu kennen, wir sie zuerst zergliedern müssen. [9]) Es ist ferner zu bemerken, daß viele seiner Angaben völlig ohne Begründung sind, in der That zuweilen selbst ohne eine scheinbare oberflächliche Aehnlichkeit mit der Thatsache; und da diese nicht in einer irrigen Erklärung einer beobachteten Erscheinung ihre Entstehung haben können, waren sie wahrscheinlich nur angenommen, um seine Ansichten zu decken.

§. 144. Hiernach scheint es wol müßig, die oft aufgeworfene Frage zu betrachten, ob er menschliche Körper zergliedert habe. Fiele die Antwort bejahend aus, so würde dies seinem Rufe noch mehr schaden, da es viele seiner Irrthümer unverzeihlich machen würde. Eine sorgfältige Prüfung des Thatbestandes zwingt uns zu einer verneinenden Antwort; und da die Meinungen über diesen Punkt immer noch getheilt zu sein scheinen [10]), wollen wir hier die Beweismittel untersuchen.

---

[9]) Conring leugnet, daß Aristoteles Menschen zergliedert habe, erklärt aber, in der Zergliederung von Thieren sei er bewandert gewesen: „ut animalium omnem rem nemo etiam illo vel fusius vel etiam accuratius prosequutus sit." Introd. in artem medicam (1687), S. 147. Castelli erklärt Plato und Aristoteles für vorzügliche Anatomen, „praestantissimos anatomicos fuisse". De optimo medico (1637), S. 36. Es ist unnöthig, mehr zu citiren; selbst offenbare Irrthümer wurden vertheidigt, weil Aristoteles sie ausgesprochen habe, oder aber, wenn sie zurückgewiesen wurden, so geschah dies sehr zart:

E perchè egli è Aristotele, bisogna
credergli, ancorchè dice la menzogna,

ist ein von Redi citirter Vers. Esperienze intorno alla generazione degli insetti, in der florentiner Ausgabe seiner Opuscoli (1858), S. 191.

[10]) Schon 1687 sprach sich Conring entschieden dagegen aus. „Aristoteli, quamvis in brutorum sectionibus peritissimus fuerit, humani tamen corporis insignem adeo notitiam non habuit, si sane partes internas et in ipso corpore delitescentes spectes." Op. cit. p. 153. Auf der andern Seite sagt Barchusen, De medicinae origine et progressu, 1723, nachdem er zwei oder drei Beispiele citirt hat: „Haec et similia abunde probant, Anatomen quoque in hominibus aevo Aristotelis institutam, et non Herophilum, quem Tertullianus false appellat dicterio lanium, qui sexcentos exsecuit", S. 127. Haller, von Harles citirt, ist derselben Meinung, die auch Harles annimmt, Geschichte der Hirn- und Nervenlehre im Alterthume (1801), S. 56. Sprengel, Geschichte der Arzneikunde (1821), I, 456, ist

§. 145. Es ist jetzt allgemein als über allem Zweifel feststehend angenommen, daß sein Vorgänger Hippokrates niemals menschliche Körper zergliedert habe; und die Gründe dieser Annahme sind: einmal das bekannte Gefühl der Griechen gegen die Heiligkeit der Todten, und dann die Unkenntniß in menschlicher Anatomie, die sich in seinen Schriften zeigt.[11]) Diese sind auch die Gründe für eine ähnliche Meinung mit Bezug auf Aristoteles.

I. Das Gefühl der Griechen.

§. 146. Die Gesetze waren in Betreff des sofortigen Begräbnisses sehr streng. In Athen wurde der Demarch, welcher einen Leichnam einen einzigen Tag unbeerdigt liegen zu lassen gestattete, um 1000 Drachmen gestraft, und siegreiche Generale wurden zum Tode verurtheilt, weil sie die Erschlagenen zu begraben vernachlässigt hatten. Die Antigone, jenes tragische Meisterstück, dreht sich um das Geheiligtsein des Todten und die höher als königliche Befehle stehende Nothwendigkeit des sofortigen Begräbnisses. Das dem Volke innewohnende Gefühl gegen Zergliederung ist auch in unserer Zeit noch wirksam geblieben; und in spätern Kapiteln dieser Geschichte werden wir die Kämpfe der Wissenschaft gegen diesen Abscheu kennen lernen, den selbst die Idee einflößte, einen menschlichen Körper vom Scalpel entweiht zu sehen. Bei den Griechen wurde dies Gefühl durch den Glauben noch intensiver gemacht, daß die befreite Seele während der

---

zweifelhaft, neigt sich aber zur Affirmation. Antonio Cocchi verneint es emphatisch, bringt aber keine Beweise bei. Discorso intorno l'anatomia. Opere (Mailand 1824), I, 24. Portal, Histoire de l'anatomie et de la chirurgie 1770, sagt, „Il y a toute apparence, qu'il n'a jamais disséqné des hommes", I, 41.

[11]) S. Conring, Op. cit., S. 152. Barchusen, Op. cit., S. 126, hält den Punkt für zweifelhaft. Haller hat in seinen Opuscula anatomica (Göttingen 1751), S. 133 einen kleinen Aufsatz, betitelt „Quod humana corpora secuerit Hippocrates", in welchem er zu dem Schlusse kommt, Hippokrates habe Menschen und keine Affen zergliedert, weil Affen selten und hoch im Preise waren, sie auch nirgends von ihm erwähnt werden. Doch sagt er in seiner Rede „De amoenitate anatomes" in demselben Bande S. 330: „Audaciores Graeci et ingenio ad inquirendam veritatem excitato, ante tempora Ptolemaei Philadelphi, aut nunquam aut rarissime hominum corpora adtigerunt." Gruner hat die ganze Frage befriedigend behandelt, Analecta ad antiquitates medicas (1774), S. 98 fg.

ganzen Zeit, in der der Körper noch unbeerdigt war, traurig am Ufer der Styx umherirre. Es ist außerordentlich zweifelhaft, daß sich Aristoteles über dies Gefühl, nur um genauere Detailkenntniß zu erlangen, hinweggesetzt haben sollte, zweifelhaft, weil er keinen heftigen, gegen die Vorurtheile seiner Zeit anstürmenden Sinn hatte, zweifelhaft, weil die Asclepiaden ihre anatomischen Kenntnisse von Thieren gewannen und damit zufrieden waren[12]); und endlich zweifelhaft, weil ihm, welcher nirgends sehr ängstlich um die Genauigkeit der von ihm gesammelten Thatsachen ist, sondern bereitwillig die annahm, die ihm zur Hand waren, jener mächtige Reiz gefehlt haben würde, der allein jenes schaudernde Widerstreben beseitigen konnte, das die Menschen vom Zergliederungssaale abhält.

§. 147. Der Reiz muß wol stark sein, denn der Abscheu ist mächtig. Unsere Sinne werden von dem Uebelkeit erregenden Geruch eines in Zersetzung begriffenen Körpers afficirt, ebenso von dem peinlichen Anblick blutiger Instrumente und den umherliegenden Abschnitten eines zergliederten Leichnams. Für Leute mit lebendigerer Einbildungskraft liegt noch ein tieferer moralischer Abscheu vor. Der Anblick des Todes ist stets von einer gewissen Ehrfurcht begleitet. Am Krankenbett oder auf dem Schlachtfelde bleibt kein Zuschauer ungerührt; Mitleiden und ein Gefühl der Gemeinsamkeit im Tode beschleichen jeden, der nicht von heftigen Bewegungen erregt ist. Um wie viel peinlicher ist der Zerglie-

[12]) Während ich in Rom war, las ich in Emil Braun's Handbook of the Ruins and Museums of Rome (1856), S. 211 einen Hinweis auf zwei anatomische Figuren in der Sculptursammlung des Vaticans, die „eine praktische Widerlegung der weitverbreiteten Meinung darböten, daß die Alten ihre anatomischen Kenntnisse nicht auf das Studium des menschlichen Körpers gründeten. Braun ist hier im Irrthum. Die Figuren sind nicht wissenschaftlich. Das Skelet des Brustkastens ist äußerst roh, die Rippen alle anchylosirt. Die in der zweiten Figur dargelegten Eingeweide scheinen nach dem Gedächtniß modellirt und dies schlecht unterrichtet gewesen zu sein; das Herz ist eiförmig, seine Lage vertical, die Spitze am Zwerchfell befestigt; die Aorta fehlt, die Bronchien fehlen, die Lungen entspringen unmittelbar am Larynx, die Pleura fehlt; kurz, die ganze Darstellung ist verächtlich. Wenn Braun mit seiner Conjectur recht hat, daß diese Figuren, einzig in ihrer Art, wahrscheinlich ursprünglich in irgendeinem Aesculaptempel aufbewahrt worden wären, so spricht dies nicht sehr für die Asclepiaden.

derungssaal, wo der Leichnam nicht von Theilnahme gepflegt, von Freunden bemitleidet wird! nichts von dem Geheiligtsein des Todes umgibt ihn; keine liebende Zärtlichkeit wacht über ihm; keine Ceremonien der Achtung schützen ihn. Da liegt er, nackt, gliederweise, von Achtung und Liebe vergessen, auf eine Tafel geworfen ohne die ehrende Erinnerung, daß er einst der vom Menschenleben bewohnte Tempel war. Er ist dieser Tempel nicht mehr, er ist nicht einmal ein Leichnam, er ist ein Gegenstand geworden.

Alle diese Gründe des Abscheus sind aber und werden noch täglich überwunden. Die Leute sitzen stundenlang, die übeln Ausdünstungen einathmend, standhaft, geduldig und siegreich mit dem Scalpel die verwickelten Windungen der Adern und Nerven erforschend. Sie haben das, woran sie die Scene erinnern könnte, dadurch zurückgedrängt, daß sie ihren Geist fest auf den Gegenstand ihrer Aufgabe richten; nicht dadurch, weil ihre Empfänglichkeit stumpfer geworden wäre, sondern weil ihre Abstractionskraft die Verlockungen der Phantasie überwunden hat. Sie sind nicht abgehärtet worden; sie haben einfach gelernt, ihre Gedanken auf einen bestimmten Zweck zu concentriren. Wäre dies nicht der Fall, so könnten wir uns wundern, daß die Menschen nicht für immer über die Wunder ihrer Organisation unaufgeklärt zu bleiben sich entschlossen hätten, anstatt ihre Kenntnisse auf einem so zurückstoßenden Wege zu erlangen.[13]) Der Drang nach Kenntniß ist aber gebieterisch. Er treibt die Menschen an, alle Hindernisse zu überwinden, die Vorurtheile anderer nach Unterdrückung ihrer eigenen zu besiegen, menschliche Gesetze zu durchbrechen, die Gräber in dunkler Nacht zu berauben und ihr Studium im geheimen gefahrvoll fortzusetzen. Diese Leidenschaft gibt

[13]) „Sans doute il répugne à l'homme de voir d'aussi près son néant, il fuit ce triste spectacle, et il consent à s'ignorer lui-même, plutôt que de s'affliger à la vue de tant de misères.“ Vicq d'Azyr, Oeuvres IV, S. 229. — „Natura mortis horrorem nobis impressit et contubernio cadaverum nihil tristius est.“ Haller, De amoenitate anatomes. Opuscula 1751, S. 327. — „To converse with dead and putrid carcasses were, one would think, a shocking and odious employment, yet some anatomists dote upon it; and I must own its usefulness has greatly enamoured me with dissection.“ Boyle, On the usefulness of philosophy. Works by Shaw, 1738, I, 5.

die Kraft der Abstraction; und daher kommt es, daß Anatomie von Dichtern, Theologen, selbst von Frauen getrieben wurde. Goethe z. B., eine äußerst empfindliche Natur, der Schiller als Leiche nicht sehen konnte, war selbst Anatom. Haller, einer der großen Anatomen, war früher und später ein Dichter von Bedeutung. Bossuet wurde vom Studium nicht zurückgeschreckt; er schrieb eine anatomische Abhandlung. Anna Manzolina machte jene Wachspräparate aller Theile des Körpers, die der Stolz Bolognas wurden; und zu diesem Zwecke hatte sie selbst das Scalpel geführt „con civile e forte animo e con incredibile costanza". [14])

§. 148. Aristoteles aber, dem dieser gebieterische Wunsch fehlte, war wenig in der Lage, diesen Abscheu zu überwinden, und noch weniger die Vorurtheile seiner Zeitgenossen wegen einer Sache zu ignoriren, deren Werth er nicht gehörig schätzte. Es ist wol wahr, daß einige Jahrhunderte später die Zergliederung menschlicher Leichen in Alexandrien unter den Ptolemäern geübt wurde, und die Idee ist daher nicht völlig unzulässig, daß Aristoteles privatim secirt haben könnte. [15]) Nicht völlig unzulässig wol, aber gänzlich ohne Beweise. Alle Beweise sprechen dagegen. Hippokrates that es nicht, und auch Galen 450 Jahre später noch nicht [16]); und doch hatten sowol Hippokrates als Galen derartige

---

[14]) Medici, Compendio storico della Scuola anatomica di Bologna, 1857, S. 357.

[15]) Sprengel vermuthet, daß er dies in Chalcis gethan haben könne. Geschichte der Arzneikunde, 1821, I, 456.

[16]) Auch dies ist bestritten worden; ich halte es für endgültig abgemacht durch das Zeugniß des Uebersetzers und Herausgebers Galen's, Daremberg, welcher angibt, jede einzelne von Galen's Zergliederungen wiederholt zu haben; und hiernach sei er überzeugt, daß er nur Thiere verwandte; „Galien répète sans cesse qu'il décrit particuliérement le singe comme étant l'animal le plus voisin de l'homme; son seul tort c'est d'avoir presque toujours conclu du singe à l'homme." Oeuvres de Galien, Paris 1854, LXIV. Der Widerstreit der Gelehrten gegen diese Wahrheit, als sie Vesal zuerst aussprach, gleicht merkwürdig dem Widerstreit der Theologen gegen die Offenbarungen der Astronomie und Geologie. Die Galenisten verneinten erst die Wahrheit dessen, was Vesal behauptete; als öffentliche Demonstrationen dies lächerlich machten, flüchteten sie zu zwei Erklärungen: 1) der Text Galen's sei verdorben, 2) der menschliche Organismus sei seit Galen's Zeit anders geworden.

Kenntnisse für ihre Zwecke unvergleichlich mehr von nöthen, als Aristoteles für seine. Obgleich Aristoteles nicht ein einziges mal andeutet, daß er menschliche Leichen zergliedert habe, und wie wir sehen werden, seine Fehler eine derartige Annahme ausschließen, so finde ich doch einen beiläufigen Satz, der so ausgelegt werden könnte. In „De partibus" (I, 5, 645) vertheidigt er das Studium gegen die, welche es verachten, und sagt: „Man kann nicht ohne großen Widerwillen die Theile betrachten, woraus der Mensch besteht, wie das Blut, Fleisch, Knochen, Adern und dergleichen Theile. Man muß sie aber betrachten, wie der Architekt Holz, Steine, Lehm u. s. w. betrachtet, mit denen er baut." Es könnte dies eine starke Vermuthung begründen, wäre es nicht gegen alle Beweise. Wie die Sache steht, lasse ich es so wie es ist, ohne es durch eine andere Erklärung abzuschwächen.

II. Specielle Unkenntniß.

§. 149. Wir haben sein eigenes Bekenntniß, daß der innere Bau des Menschen am wenigsten bekannt ist, daß er daher bei Thieren studirt werden müsse.[17]) Obgleich dies nicht einschließt, daß von den innern Theilen nichts direct bekannt sei, so deutet es doch klar an, daß eine derartige Kenntniß nicht durch Zergliederung zu erlangen sei. Und die Natur der Fehler, die er gemacht hat, weist nach derselben Richtung.

Einige dieser Fehler können allerdings eine günstige Auslegung zulassen; er beschreibt z. B. die Lungen der Menschen nicht als doppelt, wie die der eierlegenden Thiere, sondern einfach (μονοφυῆ) wie das Herz[18]); doch sagt er an einer andern Stelle, die Lungen seien immer doppelt, am wenigsten indessen beim Menschen.[19]) Wenn er ferner den Uterus als doppelt beschreibt, so ist der Irrthum offenbar. Er ist im Embryo doppelt; bei vielen Thieren doppelt, wie beim Hasen oder Kaninchen; aber selbst bei den Affen ist hiervon nur eine Spur, die die ursprüngliche Trennung in zwei gleiche Hälften andeutet. Beim Weibe

---

[17]) Hist. anim. I, 13, 494, ἄγνωστα γάρ ἐστι μάλιστα τὰ τῶν ἀνθρώπων, ὥστε δεῖ πρὸς τὰ τῶν ἄλλων ζῴων ἀνάγοντας σκοπεῖν.

[18]) De partibus III, 7, 669.

[19]) Hist. anim. I, 13, 495.

ist diese Spur verschwunden. Wenn Aristoteles je einen Uterus gesehen hätte, wie käme er darauf, einen so offenbaren Schnitzer zu machen? Zwei Erklärungen sind zulässig: 1) Entweder er meinte, daß die beiden Ovarien (welche er nie vom Uterus unterscheidet) diese doppelte Natur repräsentiren; oder 2) der Uterus, den er zu beobachten Gelegenheit hatte, war einer jener seltenen Fälle abnormer Duplicität; daraus könnte er geschlossen haben, daß der Uterus normal doppelt sei. Ich halte es indessen für wahrscheinlicher, daß er nie einen gesehen habe und daß seine Angabe nur ein a priori Schluß sei. Er hielt den Uterus für das Analogon der Testikel, und da diese doppelt wären, müsse der Uterus auch doppelt sein.[20])

§. 150. Einige andere Angaben lassen keine solche Bemäntelung zu. Was sollen wir von der Behauptung denken, daß das Herz höher als die Lungen liege, über ihnen, ἀνωτέρω τοῦ πλεύμονος, wo die Trachea sich theilt?[21]) Kann er je die menschliche Niere gesehen haben, die er als gelappt beschreibt wie die des Ochsen[22])? Man kann nicht antworten, daß die Nieren im Fötus gelappt seien[23]), denn jede Spur der gelappten Form verschwindet ungefähr im fünften Monat, und er wird schwerlich einen jüngern Fötus untersucht haben; übrigens gibt er dies ausdrücklich von Erwachsenen, nicht vom Fötus an.

§. 150a. Seine Beschreibung der Milz ist unrichtig, aber nicht so auffallend unrichtig, wie die der Niere. Vesal bemerkt den Fehler, daß er dem Menschen nur acht Rippen zuschreibt, als ein Beweis, daß er nicht aus directer Inspection urtheilt.[24])

§. 150b. Er spricht vom Herzen, als habe es nur drei

---

[20]) De gener. anim. I, 3, 716.

[21]) Hist. anim. I, 14, 495. De part. III, 6, 669.

[22]) De part. III, 9, 671.

[23]) „Je l'ai vu quelquefois formé de huit, plus souvent de dix, ou de quatre petits reins de chaque côté.“ Serres, Précis d'anatomie transcendante (1824), S. 101. Es ist amusant, Barchusen offenbar gerade diesen Fall citiren zu sehen als Beweis, daß Aristoteles Menschen zergliedert habe. De medicinae origine (1723), S. 127 Anmerk.

[24]) Vesalius, Opera omnia, ed. Boerhaave et Albinus (1725), S. 76. Sonnenburg, Zoologisch-kritische Bemerkungen zu Aristot. Thiergeschichte (Bonn 1857), S. 5, stellt die bequeme Hypothese eines verderbten Textes auf, obgleich er weiß, daß der Irrthum von Plinius wiederholt wurde.

Kammern, wozu Lauth bemerkt, daß er über seinen Bau nur nach dem äußern Ansehen geurtheilt habe[25]); dies ist ein Irrthum, denn er erwähnt seine Scheidewände und Sehnen. Die, welche behaupten, er müsse menschliche Anatomie praktisch getrieben haben, beziehen sich auf seine Angabe, daß das Herz nicht vertical liege, sondern ein wenig nach links neige (§. 398). Wir erfahren aber von Galen[26]), daß dies die vulgäre Meinung war, die, wie er sagt, daher komme, daß der Herzschlag unter der linken Brust gefühlt werde.

§. 150c. Den Gipfel der Unrichtigkeit findet man aber doch wol in dem, was er über das Gehirn sagt, daß es nämlich blutleer sei und sich nicht bis in den hintern Theil des Schädels erstrecke, „welcher völlig leer ist", Behauptungen, die öfters wiederholt werden. Ohne die Thatsache zu betonen, daß zum Gehirn mehr Blut geht als fast zu jedem andern Organ[27]) (was Aristoteles kennen zu lernen keine Mittel hatte), genügt es schon zu erwähnen, daß eine zufällige Betrachtung eines nicht gekochten Gehirns die Gegenwart vielen Bluts kennen lehrt, da selbst die weiße Substanz mit zahlreichen rothen Flecken besetzt ist.[28]) Im gekochten Gehirn aber (und im Fischgehirn) bietet sich diese Erscheinung nicht dar; wir können hieraus schließen, daß er nie ein menschliches Gehirn gesehen hat; denn gekocht kann er es nicht

[25]) Lauth, Hist. de l'anatomie (1815), I, 62. Eine amusante Bemerkung hierüber findet sich in Blazius' Commentar zu Weßling's Syntagma anatomicum (Amsterdam 1666), S. 150.

[26]) Galen, De usu partinm, lib. VI, c. 2, p. 415, ed. Kühn (1822). Er hält diese Ansicht für irrig, ein klarer Beweis, daß er menschliche Leiber nicht zergliedert hat. Zu bemerken ist, daß Galen der Meinung war, das Herz habe nur zwei Kammern, die Ventrikel, da er die Vorhöfe für bloße Anhängsel ansah, s. Daremberg, Oeuvres de Galien, I, 400.

[27]) Ein Fünftel der ganzen Menge nach der Schätzung Haller's, Elementa physiologiae (Lausanne 1762), IV, 141, ein Drittel nach Malpighi, De cerebro, S. 6, in Opera omnia (1686).

[28]) „Dum cerebri portiones abscindis, ait, ex Plempio, Möbius, p. 592, adverte gnttulas et pnnctula sangninis, in cerebri snbstantia, et dum Aristotelem non vera docere dum scribit cerebrum nihil venarum in se continere." Blazius, im Commentar zu Weßling's Syntagma, S. 214. In seiner Sorge, den Stagiriten wegen eines so groben Fehlers zu vertheidigen, fügt Blazius hinzu: „Ast qua ratione probabunt arterias non aeque sanguinem hnnc exhibere in dissecto tali cerebro quam venas."

gesehen haben und im frischen Zustande ist das Blut sehr deutlich.[29]) Mit Bezug auf die überraschende und kaum zu verstehende Angabe, daß im hintern Theile des Schädels kein Gehirn vorhanden sei, so beweist dieselbe wenn nicht geradezu, daß er, wie Portal bemerkt, niemals einen Schädel geöffnet hat[30]), so doch, daß er sehr nachlässig beobachtet hat.

§. 150 d. Es wurden Beispiele dieser auffallenden Art gewählt, weil Irrthümer, welche selbst eine zufällige Inspection verhindert hätte, beweisender sind als irgendeine Aufzählung von Irrungen über dunkle Punkte. Sie beweisen, daß Aristoteles nie einen menschlichen Leichnam zergliedert haben kann, daß er vielleicht nie einen solchen geöffnet gesehen hat; im andern Falle würden sie beweisen, daß er sehr nachlässig beobachtete, daß sein Gedächtniß nicht treu war und seine anatomische Kenntniß äußerst oberflächlich.

§. 151. Nichtsdestoweniger sagt man, er habe Entdeckungen gemacht, und wir lesen sogar, daß er zuerst die Nerven entdeckt habe. Der gelehrte Harles hat in seinen werthvollen Beiträgen zur Geschichte der Nervenlehre der Alten[31]) zur Befriedigung nachgewiesen, daß kein Anatom vor Aristoteles die geringste Kenntniß von den Nerven besessen habe; keiner scheint auch nur die Existenz derartiger Organe vermuthet zu haben. Eine jede der Stellen, welche spätere Schriftsteller (Galen eingeschlossen) citirt

---

[29]) „Donde si raccoglie che Aristotele non anatomizzò mai alcun cadavere umano, e che la sua notomia e la sua erudizione nella storia degli animali fu molto sotto il mediocre." Buonafede, Della istoria e della indole di ogni filosofia (Mailand 1837), III, 209. Vgl. übrigens §. 164.

[30]) Portal, Hist. de l'anat. et de la chirurg. (1770), I, 42. Scaliger versucht dies zu bemänteln, „tametsi nulla mednlla est in quibusdam, capnt iis magnum adeo, ut inanis esse cavitas videatur"; Sonnenburg sagt aber beim Citiren dieser Stelle in seinen Zoologisch-kritischen Bemerkungen zu Arist. Thiergeschichte (Bonn 1857), S. 9 ganz richtig, daß Aristoteles ausdrücklich erklärt, es sei leer, nicht es scheine leer. Uebrigens scheint es nicht leer. Sonnenburg's Vertheidigung besteht darin, daß Aristoteles unter dem hintern Theil des Schädels den Nacken gemeint habe. Es ist möglich, daß ἰνίον den Nacken bezeichnete; das macht aber die Stelle nicht richtiger. Der Nacken ist nicht leerer als der Schädel.

[31]) Harles, Versuch einer Geschichte der Hirn- und Nervenlehre (1801), S. 20—54.

haben, beweist bei näherem Zusehen, daß die Worte νεῦρον und τὰ νεῦρα sich auf Sehnen, Bänder, Aponeurosen oder selbst Muskeln beziehen, niemals aber Nerven bedeuten.

Der irreführende Gebrauch des Wortes bestand noch lange nachdem er auf die jetzt als Nerven bezeichneten Bildungen angewandt worden war. Galen entging dieser Confusion nicht und seine Nachfolger vergaßen vollständig den ursprünglichen Gebrauch des Ausdrucks.[32]) Er besteht noch fort in der gewöhnlichen metaphorischen Sprache. Wir sprechen von einem nervigen Arme, nervigen Muthe, einem nervigen Mann, einem entnervten Zustande u. s. w.

§. 152. Beim Beginn unserer Untersuchung müssen wir daher die Thatsache berücksichtigen, daß, wenn Aristoteles das Wort νεῦρον braucht, er nicht Nerven meint[33]); sonst fallen wir in den Irrthum Galen's, den dessen Nachfolger häufig wiederholten, wenn sie Aristoteles die große Ungereimtheit zuschrieben, alle Nerven vom Herzen abzuleiten.[34]) Wenn es daher, wie behauptet

---

[32]) Vesal bemerkt den Fehler, Opera (1725), S. 13, und Köhler, Aristoteles de Molluscis cephalopodibus (1820), S. 4, bemerkt, daß selbst heutzutage Sehnen und Nerven miteinander verwechselt werden, wobei er sich auf die sehnigen Fäden, die den Oesophagus der Holothurien umgeben, und die Spix und andere für Nerven hielten, bezieht; das wirkliche von Müller entdeckte Nervensystem liegt über jenen.

[33]) S. hierüber das Entscheidende in Philippson, Ὕλη ἀνθρωπίνη (Berlin 1831), S. 12, in Harles, Op. cit. S. 65 und in Sprengel, I, 456. Es gibt allerdings einige wenige Stellen, wo das Wort νεῦρον richtig den Nerv meint; es ist aber klar, daß er hier die wirkliche Natur des so bezeichneten Theiles falsch auffaßte.

[34]) Eine Absurdität, die Cäsalpin zu vertheidigen suchte: Peripateticorum quaestionum (Venedig 1571) lib. V, c. 3, p. 106, was Taurellus in seinem Angriff auf Cäsalpin, Alpes Caesae (1650), S. 864, spöttisch anführt. Sömmerring versuchte eine Vertheidigung, daß Aristoteles auszudrücken suchte, „cor mediante cerebro nervorum principium esse." De basi encephali (1778), S. 8. Galilei erzählt eine Geschichte, daß er zugegen war, als ein Venetianer Anatom den Ursprung der Nerven aus dem Gehirn nachwies, und nicht aus dem Herzen, und dann einen Aristoteliker fragte, was er zu sagen habe; worauf der Philosoph nach einer Pause antwortete: „Voi mi avete fatto veder questa cosa talmente aperta e sensata, che quando il testo d'Aristotele non fusse in contrario, che apertamente dice i nervi nascer del cuore, bisognerebbe per forza confessarla per vera. Opere (Mailand 1811), XI, 265.

wird, richtig ist, daß er der erste Anatom sei, von dem die Nerven erwähnt würden, unter welchem Namen sollen wir sie wiedererkennen? Unter dem der πόροι oder Röhren (Gänge, Kanäle), da dieser Ausdruck von ihm angewandt wurde, den Seh-, Geruchs- und Gehörnerv zu bezeichnen. Galen irrt, wenn er dies dem Eudemus oder Herophilus zuschreibt. [35])

Das Wort ist merkwürdig; der Leser darf nur nicht sprungweise schließen, daß es seitens Aristoteles irgendeine Kenntniß des röhrigen Baues der Nerven andeute, den zuerst Leeuwenhoek beschrieben und den dann Ehrenberg ganz Europa bekannt gemacht hat. [36]) Im Gegentheil, er bemerkte wahrscheinlich die Leichtigkeit, mit welcher der halbflüssige Inhalt aus dem zähen Neurilemma ausgedrückt werden könne, und schloß hieraus, daß die Nerven Röhren seien. [37]) Der röhrige Bau, von dem Neuere sprechen, bezieht sich auf die scheinbar soliden Fasern, welche die Nerven zusammensetzen, und dies ist nur mit dem Mikroskop zu sehen.

§. 153. Obgleich es sicher ist, daß Aristoteles zuerst die Aufmerksamkeit auf die Existenz der an der Basis des Gehirns entspringenden Nerven lenkte, so ist es doch nichts weniger als gewiß, daß er irgendwie vermuthet habe, es seien dies besondere Gebilde, die von allen übrigen Röhren abwichen; und es ist ganz unbestreitbar, daß er sie nie mit den andern Nerven classificirte. Ich bin daher geneigt, der Ansicht Philippson's zu folgen, daß πόροι niemals Organe bezeichnete, welche den Nerven gleichwerthig

[35]) De libris propriis, c. III, citirt von Daremberg.

[36]) Leeuwenhoek, Select Works, II, 303. Ehrenberg, Beobachtung einer bisher unbekannten Structur des Seelenorgans, in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften (Berlin 1834), S. 665. In dieser Abhandlung wird dem Aristoteles die Entdeckung dreier Gehirnnerven zugeschrieben, es wird aber nicht erwähnt, daß er sie Röhren genannt habe.

[37]) Die Idee, daß die Sehnerven Röhre oder Gänge seien, nahmen Avicenna und Roger Bacon an. Ich weiß nicht, wenn sie verlassen wurde. Vesal erklärt, er könne keinen Unterschied zwischen verschiedenen Nerven darauf gründen, daß sie hohl wären, da er bisjetzt nie einen so gesehen habe. Opera, ed. Boerhaave et Albinus, S. 361. Trotzdem bestand die Meinung fort, und selbst in Weßling's Syntagma (1666), heißt es, der Sehnerv sei poröser als irgendein anderer, S. 220. Vgl. Fabricius ab Aquapendente, Opera omnia (1738), I, 193. Willis, Opera omnia (Genf 1676), I, 111, erwähnt die Röhren nicht.

waren, sondern einfach Gehirngänge, in keiner Weise von andern Gängen unterschieden, mit Ausnahme ihrer Lage.[38]) Wir finden das Wort für Kanäle benutzt, die irgendeine Flüssigkeit mit Ausnahme des Blutes führen; es bezeichnet selbst den Ureter und den Darm. Ich habe aber vergeblich nach einer Andeutung gesucht, daß diese Gehirngänge specielle Gebilde wären. Wenn daher das Wort πόρος ein Wort von sehr allgemeiner Bedeutung ist, und ihm auf der andern Seite keine specielle Bedeutung beigelegt wird, wenn es dazu benutzt wird, den Seh- und Riechnerv zu bezeichnen, wie können wir Aristoteles die Entdeckung dieser Nerven zuschreiben? Er beschreibt den Verlauf dieser Gänge, allerdings nicht richtig, aber doch hinreichend, um ihm einen Anspruch auf diese Entdeckung zu sichern; er vermuthete aber nirgends, welche Rolle sie beim Sehen und Riechen spielten. Er glaubt, die Sehröhre ernähre das Auge.[39]) Dies entscheidet die Frage. Obgleich er nur den Riech- und Gehörnerv beschreibt, so sind doch in gleicher Weise überwältigende Beweise vorhanden, daß er sie nicht als mit dem Riechen und Hören in Zusammenhang stehend vermuthete.[40])

Wir gelangen daher zu dem Schlusse, daß, wenn er auch Etwas von der anatomischen Verbreitung dieser drei Nerven wußte, er doch absolut nichts vom Nervensystem kannte; und da er gleicherweise sehr wenig von den Eingeweiden und nichts vom Muskelsystem[41]) wußte, so ist einleuchtend, daß seine anatomischen Kenntnisse zu oberflächlich und ungenau waren, um ihm als Basis einer gesunden Philosophie dienen zu können.

---

[38]) Philippson, Ὕλη ἀνθρωπίνη, S. 15—21. Trendelenburg sagt auch: „Medici πόρους nervos esse volunt.... sed ab Aristotele tam angustis terminis circumscripti non sunt. Ductus enim sunt, ut quicunque est finis, conjunctionem et quasi partium commercium adjuverit“. Anmerkungen zu seiner Ausgabe De anima (1833), S. 162. Vgl. auch ebendaselbst S. 396.

[39]) De generat. anim. II, 6. Philippson, a. a. O. S. 18. Harles, a. a. O. S. 113. Roger Bacon sagt: „Nervus tamen iste in quo est haec via humoris vitrei se diffundit“. Opus majus, S. 203.

[40]) Harles bekennt dies. Vgl. auch Philippson, S. 19.

[41]) Fabricius ab Aquapendente war einer der ersten, der dies nachwies. Opera anatomica, S. 383.

Neuntes Kapitel.

Die Physiologie des Aristoteles.

---

§. 154. Die Erscheinungen des Lebens erklären zu wollen, ohne vorher die anatomischen Thatsachen zu beherrschen, ist so hoffnungslos, als wollte man die Thätigkeit einer Uhr, die man hat aufziehen sehen und nun ticken hört, erklären, ohne etwas von einer Feder, einer Auslösung und von Rädern zu wissen. Nichts als vage, unsichere Vermuthungen lassen sich bilden. Dieser Art ist die Physiologie des Aristoteles. Alle die complexen Erscheinungen, welche selbst jetzt, wo die Anatomie sehr genau und in ausgedehnter Weise studirt wird, wo wir durch die minutiösen Untersuchungen der Chemiker und Physiker unterstützt werden, nur unvollkommen erklärt sind, wurden von ihm nach oberflächlichen Beobachtungen und aprioristischen Theorien erklärt. Die Beobachtung war nothwendig unvollständig; die weiten vorhandenen Lücken wurden nicht durch geduldiges Forschen ausgefüllt, sondern mit Betrachtungen über letzte Ursachen oder mit oft sehr phantastischen, nie aber verificirten Analogien überdeckt. Hier wie anderswo finden wir, daß ihm die Sorgfalt völlig fehlte, welche die Richtigkeit der Daten, auf welche er seine Schlüsse baute, ängstlich prüft; und sehr häufig wendet er großen Scharfsinn auf, um eine Thatsache zu erklären, die gar nicht existirte. Wir werden viele Beispiele antreffen, das folgende ist nicht weniger amusant als instructiv.

§. 155. „Wenn eine an Scharlachfieber leidende Frau", sagt er, „sich in einem Spiegel betrachtet, so wird die Oberfläche

des Spiegels mit einer Art blutigen Dunstes überzogen werden[1]); und ist der Spiegel neu, so kann dieser Dunst nur schwer wieder abgerieben werden." Dies war ohne Zweifel eine der in seiner Zeit gäng und geben Altenweibergeschichten. Er dachte nie daran, die Wahrheit der Angabe zu ermitteln, sondern geht weiter, sie zu erklären, was er auf verschiedene Weise thut. „Die Ursache davon ist", sagt er, „daß das Auge nicht blos Eindrücke von außen empfängt, sondern auch auf äußere Dinge reagirt und sie in Bewegung setzt. Das Auge ist voll Gefäße; und da das Blut während des Fiebers in Erregung und Entzündung ist, so ist auch das Auge, obgleich wir es nicht nachweisen können, agitirt und fieberisch; hierdurch wird die Luft bewegt und trägt die Bewegung auf die Oberfläche des Spiegels über. Die polirte Oberfläche des Spiegels ist sehr empfindlich für alle Bewegungen und daher werden sie auf ihr sichtbar."

§. 156. Nachdem wir so eine Idee von seiner Erklärungsweise erlangt haben, wollen wir in Kürze seine Ansichten über die hauptsächlichsten Lebenserscheinungen durchgehen.

Die offenbaren Thatsachen der Umwandlung der Nahrung in Blut und von Blut in die Körpersubstanz waren schon früh bekannt. Er besaß aber weder die unserer approximativen Theorie der Verdauung nöthigen anatomischen und chemischen Kenntnisse, folglich vermuthete er nicht einmal die Ordnung der Veränderungen, welche die Nahrung im Mund, im Magen und im Darm erfährt; noch weniger kannte er den Einfluß der Leber, Milz und der Lungen auf die endliche Durcharbeitung der Nahrung. Er glaubte, daß die Nahrung in den Magen ginge und hier durch die thierische Wärme gekocht würde. Er sah ein, daß die Nahrung flüssig werden müsse, ehe sie assimilirbar wird, da das Blut ihr Endproduct ist. Die Nahrung wird flüssig im Magen und

[1]) γίνεται τὸ ἐπιπολῆς τοῦ ἐνόπτρου οἷον νεφέλη αἱματώδης. De insomniis, II, 459. Im Original ist die Veranlassung nicht Scharlachfieber; die Aenderung läßt aber das Argument unberührt. Die Idee ist wiederholt und wie gewöhnlich übertrieben von Plinius: „Accrescunt superventu musta, sterilescunt tactae fruges, moriuntur insita, exuruntur hortorum germina, et fructus arborum quibus insedere decidunt." Hist. nat. VII, 13. Selbst der skeptischere Roger Bacon faßt die Idee auf. Opus majus (Benedig 1750), S. 65.

den Därmen, und diese Flüssigkeit verdampft nun durch die kleinen Gefäße der Gekröse, welche in die größern führen und durch diese zum Herzen; hier hört sie auf Ichor zu sein, hier wird sie Blut. Die Natur macht es wie ein Oekonom und gibt die besten Nahrungstheile den edelsten Theilen des Körpers; wie die freien Leute die besten Portionen essen, die Sklaven die geringern und das Ueberbleibsel den Hunden vorgeworfen wird, so erhalten die edlern Organe — Fleisch und Sinne — das Süßeste, die niedrigen Organe — Knochen, Haare u. s. w. — die bittersten Theile. Er vermuthete, daß die Leber und Milz bei der Verdauung eine Rolle spielten, aber welche, hat er nirgends bestimmt angegeben.

Vom Herzen führen die Adern das gekochte Blut zu allen Theilen des Körpers. Die Adern werden immer dünner und dünner, bis sie endlich zu dünn für den Durchgang des Blutes sind; hierdurch kann daher das Blut keinen Ausgang finden, nur die Ausscheidung von Feuchtigkeit (τῆς ὑγρᾶς ἰκμάδος), die wir Schweiß (ἱδρῶτα) nennen, und dies besonders dann, wenn der Körper warm ist und sich die Adern weiter öffnen (§. 476).

Diese letzte Angabe liest sich fast wie die moderne Idee, daß das Blut gewisse Theile abgibt, welche durch die Wandungen der Haargefäße dringen; das war aber nicht wirklich seine Meinung. Er wußte nichts davon, daß das Blut durch diese Haargefäße bringe und zum Herzen zurückkehre. Er glaubte, daß die Gefäße im Fleische endigten und daß hier das Blut Fleisch würde. Auch ist jetzt diese Idee nicht ganz verbannt. Viele Physiologen glauben — oder sprechen so, als wenn sie glaubten —, daß die Organe durch das Blut gebildet würden; doch zeigt die Entwickelung, daß viele Organe existiren, bevor das Blut aufgetreten ist. Statt zu sagen, daß die Organe durch das Blut gebildet werden, sollten wir sagen, daß sie von ihm ernährt würden. Sie nehmen ihr Material aus dem organischen Plasma; und das Blut wird, wenn es einmal aufgetreten ist, von diesem Plasma getragen. Es ist gleicherweise richtig, den Satz umzukehren und zu sagen, daß die Organe das Blut bilden; denn das Blut wird von zwei verschiedenen Einflüssen berührt, einmal durch das Nährmaterial, und dann von den Organen, welche es durchfließt.

§. 157. Wenn aber auch das Gefäßsystem von ihm völlig

misverstanden wurde, so bestimmt uns doch die offenbare Wichtigkeit des Blutes zu der Erwartung, daß alle seine Theorien in einer ganz innigen Abhängigkeit von der Bedeutung des Herzens stehen, welches er als den Mittelpunkt des Lebens, der Empfindung, der Bewegung und der Wärme betrachtet. Es ist der große Kochapparat.[2]) Wird das Blut gekocht, so verursacht es eine Ausdehnung oder Verdampfung, und dies bewirkt eine Ausdehnung des Herzens, mit dem sich auch die Brust ausdehnt. In den so gebildeten Raum bringt die kalte Luft ein und veranlaßt durch ihre Kälte eine Zusammenziehung der Brust, die wieder das Herz zusammendrückt. Diese abwechselnden Ausdehnungen und Zusammenziehungen verursachen die Pulsation des Herzens und der Blutgefäße. Das Blut wird immer im Herzen gebildet, kehrt nie dahin zurück, sondern wird in Fleisch, Fett, Knochen u. s. f. verwandelt.

Als die große Wärmequelle muß das Herz auch die große Quelle für Bewegung sein, denn Wärme ist bewegend. Uebrigens ist es voller Sehnen, und es sind die Sehnen, welche die Glieder bewegen.

Daß Aristoteles das Herz zum Ursprungspunkt der Sehnen (νεῦρα) machen konnte, ist ein schlagendes Beispiel theoretischer Anatomie in offenbarem Widerspruch selbst mit einer zufälligen Betrachtung der Sache.

§. 158. Ueber Respiration hat er eine besondere Abhandlung geschrieben. Er beklagt sich darin, daß seine Vorgänger die Frage, **warum** die Thiere athmen, ganz unbeantwortet gelassen oder sie nur nach unzureichender Beobachtung beantwortet hätten.

---

[2]) „Fit, inquam, diastole a sanguine ab interno qnasi spiritu intumescente: adeoqne Aristotelis sententia, de pnlsatione cordis (fieri eam scil. ad modum ebullitionis) aliquatenus vera est. Qnod enim in lacte ab igne calefacto et cerevisiae nostrae fermentatione qnotidie cernimus, idem etiam in pulsu cordis usu venit, in quo sanguis quasi fermentatione aliqua turgescens, distenditur et subsidit." Harvey, Exercitationes de generatione animalium (Amsterdam 1651), LI, 201. Von Swammerdam wurde diese Idee vom Herzen als einem großen Kochapparat ohne Zögern beibehalten. Er glaubte, daß das Blut, welches zum Herzen zurückkehrte, den Körper zu ernähren nicht passend sei, und kehre zurück, „um aufs neue gekocht zu werden". Bibel der Natur (1752), S. 54 (ein Jahrhundert früher geschrieben).

Er erwähnt den gewöhnlichen Irrthum, zu vermuthen, daß alle Thiere Athem holen, — ein Irrthum, von dem beiläufig nur wenig Neuere frei sind, welcher von der weiten Bedeutung herrührt, die man dem Worte „Respiration" beilegt; es wird nicht gebraucht, um den Act des Athemholens zu bezeichnen — ein Act, der aus zwei verschiedenen, aber voneinander abhängigen Processen zusammengesetzt wird, der Inspiration und Exspiration —, sondern um die schließliche Thatsache des Gasaustausches zu bezeichnen, welche zwischen dem Blute und der Atmosphäre stattfindet. Es ist überflüssig, zu bemerken, daß dieser dem Aristoteles unbekannt war; die Existenz von Gasen vermuthete man nicht einmal. Hätte er ihn aber gekannt, so wäre er völlig im Rechte gewesen, wenn er gegen die Verwechselung protestirt, infolge deren man diese allgemeine Eigenschaft aller lebenden Gewebe, Kohlensäure gegen Sauerstoff einzutauschen, mit der speciellen Function der Respiration zusammenwirft, welche nur ein respiratorischer Apparat besitzt. Nur infolge einer misbräuchlichen Laxheit der Sprache benutzen wir einen Ausdruck zur Bezeichnung so auffallend verschiedener Acte: 1) der Ein- und Ausathmung von Luft bei Thieren mit Lungen; 2) die Muskelbewegungen, welche die Kiemen mit Wasser bespülen bei einigen Thieren mit Kiemen; 3) das einfache Baden der ganzen Oberfläche in der Luft oder im Wasser bei allen übrigen Thieren.

Es ist wol wahr, daß bei allen drei Vorgängen die schließliche Thatsache die Aëration der ernährenden Flüssigkeit ist; der Austausch von Kohlensäure gegen Sauerstoff. Aber diese Gemeinsamkeit des Ziels verwischt nicht die Verschiedenheiten der Functionen, durch welche es erreicht wird. Aristoteles wußte, daß eine solche Gemeinsamkeit des Ziels bestand, für welches er den Abkühlungsproceß hielt; und da es überhaupt schwer ist, absolute Grenzlinien zu ziehen, so war er im ganzen zu der Behauptung berechtigt, daß Respiration nur den Thieren mit Lungen eigen sei. „Wenn Fische athmen", sagt er, „so müssen sie die Luft in dem Momente ausathmen, wo sie das Wasser einziehen, was ungereimt ist." Er glaubte, daß in den Körper der Fische keine Luft einträte; zwar ein Irrthum, aber sein Beweis ist nicht ganz zu verachten. Wenn man ein Thier unter Wasser bringt, sagt er, so werden Luftblasen aufsteigen. Da nun von

Fischen keine aufsteigen, so ist klar, daß sie keine Luft enthalten. Das Vorhandensein von Luft im Wasser und der Uebergang des Sauerstoffs aus dieser Luft in das Blut waren ihm unbekannt. Galen, welcher wußte, daß das Wasser Luft enthält, wußte auch, daß die Kiemen die Stelle der Lungen einnehmen; die kleinen Oeffnungen, welche er an ihnen vermuthete, gestatteten den Durchtritt der Luft, hielten aber das Wasser zurück. [3])

Wenn wir Aristoteles' Theorie der Respiration historisch betrachten, so ist sie bewunderungswürdig. Es wurde in der That keine wichtige Verbesserung gemacht, bis die Entdeckung des Kreislaufs den ganzen Anblick des Problems änderte, den dann die Entdeckung der Gase noch weiter modificiren sollte. [4])

§. 158a. Er glaubte, die Thatsache, daß Fische sterben, wenn sie aus dem Wasser in die Luft gebracht werden, sei ein Beweis dafür, daß sie nicht athmen. Diogenes erklärte dies als von der Thatsache abhängig, daß Fische außerhalb des Wassers zu viel Luft erhalten, während sie im Wasser nicht mehr haben, als nöthig ist. Dies nennt Aristoteles eine thörichte Erklärung und fügt hinzu, daß wir es, wenn es wahr wäre, von Landthieren beobachten müßten; wer habe aber je ein Thier ersticken sehen, weil es zu viel Luft gehabt hätte? [5]) Die Leute fallen in

---

[3]) Galen, De usu partium VI, 9, 443, ed. Kühn.

[4]) Bis zur Zeit Harvey's blieb die Theorie ungestört bestehen, wie man in Fabricius ab Aquapendente, De respiratione et ejus instrumentis, Opera (1738), S. 161, sehen kann. Die absurde Kritik des Severinus, Antiperipatias de respiratione piscium diatriba (1661), beweist nur die unendliche Superiorität des Stagiriten. Trotz Galen und Roudelet aber (welch letzterer gezeigt hatte, daß die Fische die Luft im Wasser athmen) finden wir, daß Cardan, der gelehrteste Arzt seiner Zeit, ganz positiv erklärt, daß die Fische keine Luft athmen. De varietate rerum (Leyden 1580), lib. VII, cap. XXXVII, p. 289. (Das ausführliche und interessante Buch Morley's, The life of Cardan (1854), entfaltet ein merkwürdiges Gemälde des literarischen Lebens zu jener Zeit.)

[5]) Der Grund, warum Fische außerhalb des Wassers sterben, wartet noch auf Aufklärung. Ich habe zahlreiche Versuche angestellt, welche die von Flourens vorgebrachte Erklärung widerlegten, daß nämlich das Gewicht der die Kiemen zusammensetzenden Blättchen nur wenig von dem des Wassers abweiche, sodaß die geringste Bewegung genügt, sie flottirend zu erhalten, wodurch ihre Oberflächen durchaus im Wasser baden. In der Luft verursacht der Unterschied des Gewichts der Blättchen von dem der Luft das

solche Irrthümer, sagt er, weil sie den innern Bau vernachlässigen und nicht fragen, was der Zweck der Natur bei allem, was sie thut, sei.

§. 159. Nachdem er bewiesen hat, daß das Leben nicht ohne eine bestimmte Menge Wärme, die zur Verdauung nöthig ist, existiren kann, und daß der Sitz dieser Quelle das Centrum, oder das Herz, sein müsse, bemerkt er, daß, wenn die Wärme intensiv ist, sie sich selbst verzehre; es sei daher zu ihrer Erhaltung ein gewisser abkühlender Gegensatz unentbehrlich. Respiration ist der abkühlende Proceß. Luft ist am passendsten dazu, weil ihre Leichtigkeit sie befähigt, dahin zu dringen, wo Wasser keinen Einlaß finden würde.[6]) Dies ist seine teleologische Erklärung; die anatomische ist nicht viel befriedigender. Die Luft strömt ein, wenn sich die Brust ausdehnt; wie aber die Luft aus den Lungen herausgeht, die er mit einem Blasebalg vergleicht, und zwar zum Herzen, ist durchaus nicht klar. Er sagt, daß dieser Mechanismus in einer andern Schrift beschrieben werde. In den vorhandenen Schriften kann ich keine Beschreibung finden. An einer Stelle sagt er, die Luftröhre gehe zum Herzen; an einer andern Stelle sagt er indessen ganz richtig, sie gable sich bei ihrem Eintritte in die Lungen.

§. 160. Er hat auch eine besondere Abhandlung über thierische Bewegungen geschrieben. Wenn wir aber bedenken, daß er Nerven und Muskeln nicht kannte, so ist es klar, daß alle seine

---

Zusammenfallen der Kiemen, sodaß die Blättchen, statt frei in der Luft zu flottiren, zusammengedrückt werden und nur eine ungenügende Menge Blut oxygenirt wird. Annal. des sciences natur., 1830, S. 5. Dies ist indessen nur eine Ursache. Wenn ich die Blättchen getrennt erhielt und ihre ganze Oberfläche der Luft aussetzte, starb der Fisch fast so schnell wie vorher; wenn ich aber die Kiemen collabiren ließ und die schnelle Verdunstung von der ganzen Körperoberfläche verhinderte, lebte der Fisch dreimal länger als ein nicht so geschützter. Mac Donnell erwähnt in seiner werthvollen Abhandlung „On the habits and anatomy of the Lepidosiren (Journ. of the Royal Dublin Society [1860]), daß sein Lepidosiren fünfundsiebenzig Tage außerhalb des Wassers zu leben im Stande war, weil der secernirte Schleim die Verdunstung von der Körperoberfläche verhinderte. Er hat indessen Lungen. Aale leben eine lange Zeit außerhalb des Wassers, weil ihr Körper mit Schleim bedeckt ist, welcher die Verdunstung aufhält.

[6]) Vgl. Galen, De usu partium, VI, 2, und Telesius, De natura rerum (Neapel 1586), lib. VI, p. 238.

Erklärungen der Basis entbehren mußten.[7]) Dem entsprechend findet sich auch in allem, was er über diesen Gegenstand geschrieben hat, kein Versuch, den **Mechanismus** der Bewegung zu erklären, nichts wird gesagt, was nicht gemeine Kenntniß wäre. Es findet sich metaphysische und psychologische Argumentation, aber keine Anatomie und Physiologie. Er sagt, das Thier bewege sich nie ohne einen Zweck, seine Motive seien Intelligenz und Instinct; es sei immer etwas Gutes, was es suche. Der Appetit sagt: Trinken ist nöthig; der Sinn oder die Vernunft sagt: dies ist trinkbar, und wir trinken. Es ist mit uns absolut so wie mit Automaten, die sich durch eine leise Bewegung ihrer Federn, die auf andere Federn wirken, bewegen. Die Organe, mit denen sich die Thiere bewegen, sind Sehnen und Knochen; diese stellen die Federn und das Holz der Automaten dar. Es besteht indessen dieser Unterschied: Bei den Automaten sind die Theile einer innern Aenderung unfähig und ihre Wirkung ist unvermeidlich; die Theile der Thiere aber sind großer Modificationen fähig; derselbe Theil kann größer oder kleiner werden, und seine Form kann ändern, unter dem Einfluß von Wärme und Kälte oder irgendeiner innern Ursache. Einbildung und Gedanken können sie modificiren. Die Idee der Wärme und Kälte, des Vergnügens oder Schmerzes ist daher fast so viel als die Wirklichkeit: wir zittern beim bloßen Gedanken an gewisse Dinge.

§. 161. Alle Bewegung hat ihren Ursprung in der Seele,

---

[7]) Fabricius ab Aquapendente hat diesen Punkt endgültig entschieden, De musculi actione, S. 400. Meyer, Aristoteles' Thierkunde (1855), sagt, Fabricius sei im Irrthum, wenn er dem Aristoteles die Hypothese zuschreibe, das Pneuma bewege die Knochen durch die Arterien. Indeß s. §. 161. Es war bestimmt die Ansicht des Telesius, De natura rerum, V, 197. Roulin gab eine instructive Skizze der sich folgenden Hypothesen in seinen Recherches théoriques et expérimentales sur le mécanisme des mouvements in Magendie's Journal der Physiologie, 1821, I, 209. Lange nachdem die Muskelcontractilität entdeckt war, blieb der Glaube an animale Spiritus, als zur Erregung jener Contractilität nothwendig, bestehen, bis sie durch das „Nervenfluidum" ersetzt wurden, das seinerseits wieder der „Nervenkraft", oder, wie ich es zu nennen vorgeschlagen habe, „Neurilität" Platz machte. Telesius war des Wunders sich völlig bewußt, daß so schwere Glieder von so unbedeutendem Spiritus — tantulus spiritus — bewegt würden, schob aber das Wunder auf die unendliche Weisheit. Op. cit. S. 197.

und das zwischen Seele und Körper vermittelnde Agens ist das Pneuma, der Spiritus, das im Herzen sitzt. Er sagt, er habe wo anders seine Ansichten vom Pneuma auseinandergesetzt; unglücklicherweise geben die vorhandenen Schriften nicht viel Licht darüber. Er sagt indessen, daß es seiner Natur nach besonders geeignet sei, Bewegung zu verursachen. [8])

§. 162. Auf die so unendlich große und wichtige Klasse von Erscheinungen, die unter den Sinnesfunctionen vereinigt werden, wurde seine Aufmerksamkeit natürlich nur wenig gerichtet; aber auch hier fehlte die anatomische Basis. Er hatte sich nicht einmal die zu Grunde liegende Entdeckung zu eigen gemacht, daß das Nervensystem den sensorischen Mechanismus bilde. Von dem Wege, den Hippokrates wenigstens eröffnet hatte, freilich ohne großen Erfolg, indem er dem Gehirn die Fähigkeit der Empfindung zuschrieb, wich Aristoteles ab und verlegte nach bloßen a priori Gründen den Sitz der Empfindung ins Herz, weil es im Mittelpunkt des Körpers läge. Er glaubte, daß nur deshalb, weil die hauptsächlichsten Sinnesorgane am Kopfe wären, einige Philosophen vermutheten, das Gehirn sei der Sitz der Empfindung. Ein Beweis gegen eine solche Vermuthung ist, daß das Gehirn selbst unempfindlich ist. [9]) Das Herz ist an der edelsten Stelle, im Mittelpunkt, und muß daher die edelste Function haben; und seine Beziehung zur ernährenden Seele beweist auch, daß es das Organ der Empfindung ist. [10])

§. 163. Nachdem er aus diesen Gründen diese Function dem Herzen beigelegt hat, ist es doch zu bemerken, daß er nie versucht, den Zusammenhang zwischen dem Herzen und den Sinnesorganen oder Sinneserscheinungen nachzuweisen. Es ist wahr,

[8]) Vgl. Meyer, vorige Anm.

[9]) Dies betont Cäsalpin, Peripateticarum Quaestionum (1571) lib. V, quaest. 3 et 6. Er sagt: daß das Gehirn der Sitz der Empfindung sei, wird niemand sagen: „nisi is qui crasse haec contempletur", S. 107. Wir werden später diese Schwierigkeit behandeln (§. 385).

[10]) Roger Bacon versöhnt die beiden Meinungen in Betreff des Sitzes der Seele dadurch, daß er sagt, die sensitive Seele habe zwei Instrumente: das eine, das Herz, sei der Grund und die Quelle, das andere, das Gehirn, sei das, welches zuerst durch die sichtbaren Erscheinungen afficirt werde und welches zuerst die Operationen der Sinne unterscheide. Er führt Avicenna in ähnlichem Sinne an. Opus majus, S. 196.

er sagt, „alle Sinne gehen durch Röhren, πόροι, zum Herzen"; er weist es aber nicht nach. Er behauptet, die Sinne des Fühlens und Schmeckens seien sichtbar mit dem Herzen in Zusammenhang, eine verlegen machende Behauptung, welche, wie ich glaube, folgende Erklärung zuläßt: Gefühl ist der allgemeine Sinn, den selbst Thiere haben, die keinen andern besitzen; er hängt daher direct mit dem Lebensprincip zusammen, dessen Mittelpunkt das Herz ist. Geschmack ist der nächst allgemeinste, und aus einem gleichen Grunde muß er einen directen Zusammenhang mit dem Herzen haben, welches er die Akropolis des Körpers nennt.

Wir wollen auch bemerken, daß er zwar dagegen streitet, daß das Gehirn Sitz der Empfindung sei, weil es unempfindlich ist, daß er aber nirgends nachzuweisen versucht, daß das Herz empfindlicher ist. Die Sache ist die, daß das aus der edeln Bedeutung eines Mittelpunktes hergenommene aprioristische Argument das war, was seine Ueberzeugung bestimmte.

§. 164. Da er die wirklichen Functionen des Gehirns übersah, so können wir fragen, welche Functionen er ihm beilegte. Die Antwort wird wol ein Lächeln veranlassen; er erklärte, es sei ein Moderator: seine Kälte, „denn es ist der kälteste Theil des Körpers", dient dazu, die große Wärme der Herzgegend zu mäßigen. Daher wird kein Blut zu ihm geschickt; nur zu den einhüllenden Häuten wird eine kleine Menge geführt, um seine Kälte zu mäßigen. Daher haben auch blutlose Thiere kein Gehirn, da ihre mäßige Wärme keiner Abkühlung bedarf. Galen kritisirt diese Auffassung, daß das Gehirn das Herz abzukühlen diene, ganz gerecht, und er drückt auch seine Verwunderung über Aristoteles' Ansicht aus, daß das Gehirn kalt sei. [11])

Es ist interessant, zu untersuchen, wie er zu dieser Idee kam. [12]) Es geschah offenbar nicht durch directe Beobachtung, da er kein Mittel hatte, die Temperatur in lebenden Thieren zu

---

[11]) Galen, De usu partium, VIII, 3.

[12]) Vgl. John Davy, Researches physiological and anatomical (1839), I, 157; hier finden sich Versuche, die Temperatur des Gehirns zu schätzen; da aber die Versuche an frisch getödteten und enthaupteten Thieren angestellt wurden, sind die Resultate nur approximativ.



messen, und wenn er nur durch das Gefühl es beurtheilte, so war ein todtes Gehirn nicht kälter als eine Leber oder Niere. Kam er aber nicht durch directe Beobachtung dazu, so muß es durch Schlüsse a priori geschehen sein; da er nun glaubte, das Gehirn sei blutlos, schloß er, es sei kalt (§. 384).

§. 165. Aus dieser Uebersicht der hauptsächlichsten Lebenserscheinungen erkennen wir, daß Aristoteles' Physiologie gänzlich eine Conjecturalphysiologie war; sie hatte keinen einzigen soliden Stein, der als Grund für spätere Entdeckungen hätte dienen können. Einem solchen Resultate gegenüber fragen wir mit Verwunderung, woher es kommt, **daß Biologen von Ruf** behaupten konnten, Aristoteles habe die ewigen Grundlagen ihrer Wissenschaft gelegt und daß seine Schriften noch immer Autorität für kritische Geister haben. Sicher sind die Grundlagen der Biologie in Anatomie und Physiologie zu suchen. Und diese waren ihm völlig unbekannt.

Wenn ich nun den Behauptungen enthusiastischer Lobredner durch eine Confrontation der Thatsachen begegnet bin, die etwas stark gegen Aristoteles auszufallen scheint, so läßt mich doch der Wunsch, völlig gerecht zu sein, versuchen, das Gleichgewicht wieder dadurch herzustellen, daß ich die philosophischen Allgemeinheiten nachweise, welche er aussprach und welche die Aufmerksamkeit neuerer Forscher fesseln. Dies wird das nächste Kapitel thun.

Zehntes Kapitel.

Allgemeine biologische Grundsätze.

§. 166. Das was mich zuerst darauf führte, die (natur-) wissenschaftlichen Schriften des Aristoteles zu studiren, war die staunende Verwunderung, bei ihm Stellen zu finden, welche zu beweisen schienen, daß er zu allgemeinen Grundsätzen gelangt sei, welche neuere Biologen für die werthvollsten Resultate philosophischer Speculation halten. Diese Ueberraschung und die ihr folgende Bewunderung wurden noch dadurch vergrößert, daß ich erfuhr, er habe nicht blos mit einem Sprunge die Höhen der Speculation erreicht, sondern habe auch wirklich einige der Aufsehen erregenden Entdeckungen unserer Zeit anticipirt. Er hatte sich hiernach sowol in der Speculation als der Beobachtung als Meister und Vorläufer späterer Zeiten erwiesen.

Dies war der Eindruck meiner Erfahrung; und es ist die Vermuthung wol erlaubt, daß er dem nahe verwandt war, welchen jene ausgezeichneten Forscher erhielten, die von Aristoteles in Ausdrücken übertriebenen Lobes sprachen. Im nächsten Kapitel werden wir zu betrachten haben, inwiefern den Neuern durch die Beobachtungen des Aristoteles wirklich vorgegriffen worden ist. Für jetzt beschränken wir uns auf die philosophischen Allgemeinheiten.

§. 167. Darüber kann nicht gestritten werden, daß mehrere neuere speculative Ansichten in seinen Schriften sehr klar ausgedrückt zu finden sind. Mit Grund kann aber bezweifelt werden, ob diese bei ihm immer dieselbe Bedeutung gehabt haben, die sie

für uns haben; der Grund dieses Zweifels liegt hauptsächlich darin, daß er nicht dieselbe Anwendung davon machte und auch nicht ihre Wichtigkeit als lichtbringende Führer betonte. Ein Beispiel wurde bereits (§. 142) in der vermutheten Wahrnehmung der Homologien angeführt. Ein weiteres kann man in dem sogenannten „Gesetz der Oekonomie"[1]) sehen, welches erklärt, daß die Natur überall das, was sie von einem Theile wegnimmt, einem andern gibt. Dies Gesetz, welches Geoffroy St. Hilaire für seine eigene Entdeckung hielt[2]) und welches er la loi du balancement des organes nannte, ist sehr zweifelhaft und würde eine ungeheure Menge detaillirter Beweise bedürfen. Die Anwendungen, die Aristoteles macht, sind nur wenig und nicht erfolgreich. So sagt er, die Natur kann dem Bären keinen Schwanz geben, weil sie die erdigen Theile darauf verwandt hat, seinen Körper mit Haaren zu bedecken, und wenn es auch andere haarige Thiere mit Schwänzen gibt, so besteht das Gesetz der Oekonomie doch, da diesen geschwänzten Thieren dann das Fleisch an den Beinen fehlt. Er übersieht die große Menge Knochen, welche die Knorpelplatten deckt, wenn er sagt: „die Knorpelfische haben keine Knochen, weil die Natur das Erdige auf die ganze Haut verwendet hat".

§. 168. Eine andere Betrachtung dürfen wir nicht aus dem Auge verlieren. In der Geschichte der Wissenschaft wie bei der Entwickelung eines individuellen Geistes trifft es sich zuweilen, daß die frühern Speculationen der Wahrheit näher sind als die ihnen folgenden; demgemäß finden wir, daß alte Ideen, die aber als irrig beiseite geschoben worden waren, von einer vollkommenen Kenntniß wieder rehabilitirt wurden. In vielen Punkten finden wir nach langen Wanderungen uns selbst zum ursprünglichen Ausgangspunkt zurückgekehrt und die verlassene Stellung einnehmen; wenn wir aber diese Stellung von neuem einnehmen, so geschieht es mit neuen Mitteln der Vertheidigung und wir laufen keine

---

[1]) De partibus, I, 9, 655.

[2]) Zuerst allgemein in seiner Philosophie anatomique (1818), S. 456 ausgedrückt. Es war aber schon 1807 ausführlich von Goethe entwickelt worden, s. dessen Schrift zur Morphologie. Später wurde es sehr gut von Bichat ausgeführt: Recherches sur la vie et la mort (1829), S. 218. [Bichat starb 1802. Das angeführte Werk erschien zuerst 1800.]

Gefahr, vom ersten Angriff daraus entfernt zu werden. Die frühern Denker hatten zuweilen eine correcte allgemeine Ansicht, einfach deshalb, weil sie nicht hinreichende Detailkenntniß besaßen, ihren Blick zu leiten oder eine andere Ansicht zu gewinnen. Mit der Erweiterung der Erkenntniß entstanden viele Schwierigkeiten; beim Versuch, einen Pfad durch diese zu finden, verloren die Forscher den alten Weg. Wir sind daher berechtigt, die Tiefe einer alten Speculation in Frage zu ziehen, wenn nicht nachgewiesen werden kann, daß sie sich aus umfassenden Details bildete und in ausgedehnter Weise zur Erklärung von Einzelheiten verwandt wurde. [3])

Um ein Beispiel zu geben: Mich frappirte früher die Klarheit außerordentlich, mit welcher Aristoteles die von spätern Biologen veranlaßte Confusion vermied, infolge deren die Pflanzen *wesentlich* von den Thieren verschieden sein und ein *wesentlicher* Unterschied zwischen Leben und Geist bestehen soll. Obgleich er aber einen höhern Gesichtspunkt einnimmt und die Identität von Pflanze und Thier, von Leben und Geist anerkennt, so bin ich doch jetzt der Meinung, daß er dies infolge einer sehr einfachen Induction thut, sowie sie eine oberflächliche Ansicht der allgemeinen Erscheinungen zuerst darbietet, welche aber eine detaillirtere Kenntniß verwischt haben würde. Er identificirte allerdings Pflanzen und Thiere, aber, wie wir sehen werden (§. 179), auf Gründe hin, die kein Neuerer annehmen würde. In gleicher Weise sprach er aus, daß der Schwamm ein Thier sei, und Neuere erklären, daß dies Urtheil richtig gewesen sei. Er hat uns seine Gründe nicht mitgetheilt; wir sind aber zu fragen berechtigt, ob er wol, hätte er so viel von den Schwämmen gewußt wie Oken und Burmeister, gegen diese behauptet haben würde, daß Schwämme Thiere seien? Hätte er die Gründe gekannt, auf welche die Psychologen zum größten Theil noch immer

---

[3]) D'Alembert äußert eine ähnliche Ansicht: „La philosophie moderne s'est rapprochée de plusieurs points de ce qu'on a pensé dans le premier âge de la philosophie, parceqn'il semble que la première impression de la nature est de nous donner des idées justes que l'on abandonne bientôt par incertitude ou par amour de la nouvauté et auxquelles enfin on est forcé de revenir." Sur le système du monde. Oeuvres (1805), XIV, S. 79.



einen wesentlichen Unterschied zwischen Leben und Geist basiren, die sie für zwei, nicht für eins halten, würde er deren Identität aufrecht erhalten haben? Diese Fragen können nicht positiv beantwortet werden; sein wunderbarer Scharfsinn kann die Täuschungen durchschaut haben, welche besser unterrichtete Geister irreleiteten; so hoch ich aber seinen Scharfsinn schätze, so scheint es mir doch im ganzen am wahrscheinlichsten zu sein, daß er in einer spätern Periode der Geschichte und mit größerer Detailkenntniß diese Ansichten nicht gehabt haben würde.

§. 169. Weil Ideen der Alten zuweilen im Ausdruck mit unserer vollständigern Erkenntniß zufällig übereinstimmen, müssen wir noch nicht als eine sich von selbst verstehende Sache annehmen, daß die Alten wirklich der Ansicht waren, die jetzt die unserige ist. Unter ihren vielen offenbar irrigen Speculationen finden sich einige wenige in scheinbarer Uebereinstimmung mit den neuesten Resultaten der Forschung. Sollen wir bei den Alten eine Divinationsgabe voraussetzen, welche die Forschung überflüssig macht? oder sollen wir nicht lieber annehmen, daß durch Zufall, nicht infolge von Einsicht, zwei oder drei ihrer Conjecturen sich als richtig herausstellten? und selbst wenn diese Meinungen Inductionen von Thatsachen waren, sind wir nicht zu der Vermuthung berechtigt, daß sie Folge der einfachen, durch keine Mannichfaltigkeit der Details getrübten Auffassung waren? Es mag unbillig erscheinen, durch Erhebung dieser Zweifel die Alten ihrer Verdienste zu berauben; die unparteiische Kritik muß aber derartige Fragen aufwerfen. Denn sonst müßten wir das gefährliche Paradoxon annehmen, daß wissenschaftliche Wahrheiten willkürlich errathen werden könnten und deshalb nicht mühsam aufgesucht zu werden brauchten, und daß die Alten infolge eines ganz besondern Privilegs der Nothwendigkeit genauer Kenntnisse enthoben waren. Eine solche Ansicht aussprechen, heißt sie zurückweisen. Nichtsdestoweniger verführt die unkritische Stellung, mit der die Leute im allgemeinen an alte Schriftsteller herantreten, fortwährend zu einer mehr oder weniger entschiedenen Annahme einer solchen Meinung. Wenn Galen beiläufig und zufällig die Flamme als brennende Luft beschreibt und sagt, der Rosenbaum brenne, weil er viel von dieser Luft enthalte, so liest ein neuerer Geschichtschreiber in diesen vagen Redensarten eine wunderbare An-

ticipation chemischer Entdeckungen hinein. „Ne dirait-on pas que, par une sorte d'intuition spontanée, Galien pressentit la découverte des gaz incandescants, tels que l'hydrogène, l'hydrogène bi-carboné, l'oxyde de carbone etc.?“ [4])

§. 170. Eine der großen Schwierigkeiten bei der Interpretation der Ansichten der Alten liegt darin, daß man sich gegen die Tendenz zu wahren hat, unsere Fülle von Kenntniß in ihre vagen Ausdrücke hineinzulesen. Wie der Alchemist oft unwissentlich das Gold in seinen Schmelztiegel that, was er darauf mit verwundertem Entzücken darin entdeckte, so finden wir oft in alten Schriften das kostbare Metall, was wir selbst mitgebracht haben. Muratori [5]) erwähnt, daß sich in einem sehr alten astronomischen Manuscripte die Figur eines durch ein langes Rohr nach den Sternen blickenden Mannes finde; eine ähnliche Darstellung wurde von Mabillon aus einem andern Manuscripte erwähnt; und Porta sagt in seiner Schrift über „Natürliche Magie“ (1549), daß in Alexandrien ein Teleskop gebraucht worden sei, um Schiffe in der Entfernung zu entdecken. Aus diesen Thatsachen, bemerkt Muratori, würde nun natürlich geschlossen werden, daß das Teleskop den Alten bekannt gewesen sei; er fügt aber hinzu, daß Marville, Vegetio und Fabrizio den Irrthum ganz richtig erklären, daß nämlich diese Röhren ohne Gläser waren, und nur gebraucht wurden, das Sehen dadurch zu unterstützen, daß man andere Gegenstände ausschloß. Sieht ein Neuerer das Rohr, so schließt er auf die Existenz des Teleskops; die Einbildungskraft ergänzt die Linsen. [6])

§. 171. Wenn wir nicht streng bei der Prüfung verfahren, so fallen wir beständig in den Fehler, den Alten Kenntnisse zu-

---

[4]) Höfer, Histoire de la chimie (Paris 1842), I, 173. In diesem Buche finden sich noch viel mehr derartige unhistorische Verwerthungen der Thatsachen.

[5]) Muratori, Dissertazioni sopra le Antichità Italiane (ed. 1790), XLIV, S. 374.

[6]) Im Roger Bacon findet sich eine Stelle, wo er beschreibt, was mit Linsen zu erreichen ist, was viele veranlaßt hat, ihm die Entdeckung des Teleskops zuzuschreiben; in einem spätern Kapitel dieser Geschichte werden wir sehen, daß er wahrhaftig durchaus nichts vom Teleskop wußte.



zuschreiben, welche sie gar nicht besessen haben können. Dem Aristoteles ist so das Verdienst zugeschrieben worden, daß er die Wirbeltheorie entdeckt habe. Lauth, welcher die Theorie für ungereimt hält, sagt: „ce qui doit surprendre davantage, c'est son idée sur les os, qu'il croit provenir de la colonne vertébrale, idée réproduite dans les derniers temps.“ [7]) Die Thatsache ist nun einfach die, daß Aristoteles alle Knochen als mit der Wirbelsäule in Zusammenhang beschreibt. Seine Worte sind: „Die Knochen sind bei den Thieren von einem aus alle zusammenhängend und miteinander verbunden wie die Adern; ein einzelner Knochen für sich ist nicht vorhanden. Die Grundlage bei allen, welche Knochen haben, ist die Wirbelsäule.“ [8]) Ein Neuerer könnte wol hier die Wirbeltheorie hineinlesen; Aristoteles hatte aber keine solche Vorstellung; sein Zweck war übrigens descriptive, nicht transscendentale Anatomie.

§. 172. Im Verlaufe unserer Analysen werden verschiedene Beispiele einer solchen scheinbaren Anticipation begegnen, aber auch mit echten, wirklich wunderbaren Inductionen. Von den letztern mag hier gleich erwähnt werden, daß er das morphologische Gesetz klar erfaßte, daß die größere Ueppigkeit des Pflanzenwuchses auf Kosten der Samenbildung eintrete; je mehr das Wachsthum daher zurückgehalten wird, desto mehr Samen wird erzeugt werden. Er wendet diesen Grundsatz so häufig an und immer mit solcher Einsicht, daß wir es nicht in Frage ziehen können, daß er ihn wirklich völlig beherrscht habe.

§. 173. Er hat auch Ueberlegungen über die allmähliche Complexität des Lebens angestellt und ist in mancher Beziehung vielen berühmten modernen Namen überlegen, welche in verschiedener Form die Theorie einer Kette der erschaffenen Wesen gelehrt haben, mit andern Worten einer Reihe, die durch unmerkbare Abstufungen von den Einfachsten zu den Complicirtesten übergeht.

Die ausschweifendste unter diesen Theorien war vielleicht die

---

[7]) Lauth, Histoire de l'anatomie, S. 61, vgl. S. 73.

[8]) τὰ δ'ὀστᾶ τοῖς ζῴοις ἀφ' ἑνὸς πάντα συνηρτημένα ἐστὶ καὶ συνεχῆ ἀλλήλοις ὥσπερ αἱ φλέβες· αὐτό δὲ καθ' αὑτὸ οὐδέν ἐστιν ὀστοῦν· Ἀρχὴ δ'ἡ ῥάχις ἐστὶν ἐν πᾶσι τοῖς ἔχουσιν ὀστᾶ. Hist. anim. III, 7, 516.



von Robinet[9]) aufgestellte, welche annahm, daß sich die Mineralien in Pflanzen, die Pflanzen in Thiere entwickelten. Die Darstellung Bonnet's[10]) ist weniger extravagant. Er gibt zu, daß zwischen Mineralien und Pflanzen kein Uebergang vorhanden sei, und daß die Natur Sprünge zu machen scheine. Von der Pflanze an ist die Kette indessen bis zum Menschen ununterbrochen. Buffon behauptet das Vorhandensein einer Reihe unmerklicher Abstufungen und ist der Ansicht, daß die ganze lebende Welt sich als eine Familie darstellt[11]), eine Meinung, die auch Herder[12]) annahm. Treviranus bildet aus den Kryptogamen und Zoophyten ein besonderes, zwischen dem Pflanzen- und Thierreich mitteninne stehendes Naturreich, und Leuckart[13]) glaubt, daß vielleicht die Schwämme ein solches Mittelreich darstellen. Meckel[14]) hält dafür, daß alle existirende Organismen durch unmerkliche Gradationen entstandene Modificationen eines primitiven Typus sein könnten, eine Ansicht, welche durch die „Vestiges of the natural history of Creation" populär geworden ist, von Darwin[15]) eine wissenschaftliche Grundlage erhalten hat. Lamarck, welcher den naheliegenden Einwurf erhebt, daß keine solche Gradationen nachweisbar sind, daß vielmehr im Gegentheil in allen Theilen dieser vermeintlichen Reihe große Lücken vorkommen, bemerkt, daß die thierische Stufenreihe ihre einzelnen Grade nur in den großen Gruppen, und nicht in den Arten, selbst nicht in den Gattungen[16]) darbietet, und verwirft daher die Idee einer zusammenhängenden Reihe. Er ist der Ansicht, daß die beiden großen Abtheilungen organischen Lebens, die pflanzliche und thierische, nur an ihrem gemeinschaftlichen Ausgangspunkt durch die Einfachheit ihres Baues miteinander verwandt sind. Er verneint nicht blos die „Kette

---

[9]) Robinet, De la nature (Amsterdam 1766). — In Frazer's Magazine, Nov. 1857, habe ich einen Auszug dieses seltenen Buchs gegeben.

[10]) Bonnet, Considérations sur les corps organisés (1768).

[11]) Citirt von Isidore Geoffroy St. Hilaire, Essais de zoologie générale (1841), S. 78.

[12]) Ebend.

[13]) Leuckart, Observationes zoologicae, S. 13.

[14]) Meckel, Traité d'anat. comparée (Paris 1828), I, 83.

[15]) Darwin, Origin of species (1859).

[16]) Lamarck, Philosophie zoologique, 2 éd. (1830), I, 107.

der Schöpfung", sondern glaubt, daß nicht einmal die Thiere eine solche Kette bilden; sie bieten einfach eine progressive Complexität der Organisation dar. [17]) In demselben Sinne spricht Geoffroy St. Hilaire aus, daß diese „Kette" eine Chimäre sei, und substituirt derselben seine Theorie der „Einheit der Zusammensetzung". Serres, der die Argumente Meckel's reproducirt, sagt, daß die „fehlenden Glieder" in der Kette alle aufzufinden sind, wenn wir sie im Leben des Embryo suchen. Wenn wir völlig entwickelte Thiere miteinander vergleichen, so finden wir viele und große Verschiedenheiten zwischen ihnen; würden wir sie aber während der successiven Entwickelungsstufen vergleichen, würden wir sehen, daß diesen Verschiedenheiten Aehnlichkeiten vorausgingen [18]), daß in der That vergleichende Anatomie eine aufgehaltene Embryologie und Embryologie eine vorübergehende vergleichende Anatomie sei. Auguste Comte schlug vor, die fehlenden Glieder durch imaginäre und willkürliche Schaffung neuer Formen zu ersetzen.

§. 174. Es wäre langweilig, alle die Gestalten aufzuzählen, welche diese allgemeine Auffassung einer zusammenhängenden Reihe angenommen hat, stets, wie ich glaube, nach willkürlichen und ungenügenden Gründen. Die einfachste Beobachtung kommt mit der tiefsten überein, daß die organischen Wesen nicht in eine Kette oder eine Reihe verbunden sind; und wenn es auch unserer Neigung schmeicheln mag, die Natur unsern Begriffen von Symmetrie und Einfachheit entsprechend anzuordnen, so wird der Versuch doch beständig vereitelt, wenn wir aus dem luftigen Gebiete der Speculation herabsteigen in das der concreten Wirklichkeit. Auch

---

[17]) Lamarck, Hist. des animaux sans vertèbres. 2. éd. (1835), I, 51, 110.

[18]) Serres, Précis d'anat. transcendante (1842), S. 135. Der Fortschritt der Entwickelungsgeschichte hat dieser auffallenden und plausiblen Generalisation den Werth genommen und die von C. E. von Baer so lichtvoll entwickelte Ansicht bestätigt (Zur Entwickelungsgeschichte [1828], S. 199 und Nova Acta 1826), daß der Wirbelthiertypus schon in der ersten Anlage verschieden von dem der wirbellosen gebaut ist, und daß die analogen Organe nicht blos in verschiedener Aufeinanderfolge erscheinen, sondern auch nach verschiedenen Planen gebaut sind. Siehe die ausführliche Abhandlung von Lereboullet, Recherches d'embryologie comparée in den Annales des sciences natur. (1863), XX, 7.

rechtfertigen die Gesetze der Entwickelung, wenn sie beweisen, daß alle thierischen Formen durch successive Modificationen sich aus einer Urform entwickelt haben können, durchaus nicht den Begriff einer Reihe. Das Bild eines Baumes repräsentirt die Thatsachen viel besser als das einer Kette. Eine ideelle Reihe von Locomotiven kann gebildet werden, vom ersten vollen Karren bis zum Dampfwagen und Dampfboot, welche ebenso viel objective Realität haben würde, wie die thierische Reihe.

§. 175. Aristoteles' Idee war die einer von den Pflanzen zum Menschen aufsteigenden Complexität der Lebenserscheinungen; und dies wollen wir nun im Detail betrachten.

Statt der drei Reiche — Mineral-, Pflanzen- und Thierreich, welche die Neuern von den Alchemisten entlehnt haben[19]), machte er die philosophischere Theilung in 1) ein inorganisches, τὰ ἄψυχα, und 2) ein organisches Reich, τὰ ἔμψυχα. Der Unterschied zwischen lebenden und nicht lebenden Wesen ist groß und auffallend; er ist offenbar anderer Art als der Unterschied zwischen Pflanzen und Thieren.[20]) Obschon aber die Trennungslinie scharf gezeichnet ist, so schreitet die Natur doch durch aufsteigende Schritte von einem zum andern; vom Unbeseelten geht sie zu den Thieren durch Wesen, welche allerdings nicht Thiere zu nennen sind, welche ihnen aber doch so gleichen, daß beide nur durch leichte Grenzen getrennt sind.[21])

---

[19]) Eine zuerst von Isidore Geoffroy St. Hilaire bemerkte Thatsache, Hist. des règnes organiques (1856), II, 6. Ein viertes, atmosphärisches Reich schlug Muschenbroeck vor, Cours de physique (1769), I, 11.

[20]) „J'ai depuis longtemps trouvé plus convenable d'employer une autre division primaire, parcequ'elle est propre à faire mieux connaître en général tous les êtres qui en sont l'objet. Ainsi je distingue toutes les productions naturelles comprises dans les trois règnes en deux branches principales — 1. en corps organisés, vivans, 2. en corps bruts et sans vie." Lamarck, Philosophie zoologique (1831), I, 92. Er glaubte eine wichtige Neuerung einzuführen, sein berühmter Landsmann Vicq d'Azyr hatte aber bereits dieselbe Eintheilung vorgeschlagen, Oeuvres, IV, 18—230. Und beiden war Aristoteles um dreiundzwanzig Jahrhunderte zuvorgekommen.

[21]) ἡ γὰρ φύσις μεταβαίνει συνεχῶς ἀπὸ τῶν ἀψύχων εἰς τὰ ζῶα διὰ τὰ τῶν ζώντων μὲν οὐκ ὄντων δὲ ζῴων οὕτως ὥστε δοκεῖν πάμπαν μικρὸν διαφέρειν θατέρου θάτερον τῷ σύνεγγυς ἀλλήλοις. De partibus, IV, 5, 681.

§. 176. Die erste Stufe nehmen die Pflanzen ein, welche, mit den Mineralien verglichen, belebt genannt werden können, wenn man sie aber mit den Thieren vergleicht, unbelebt scheinen. Pflanzen haben Leben; „denn das, was sich nährt, wächst und verfällt, nennen wir lebend". Ein belebter Körper muß eine Seele haben, da die Seele das Wesen und die Realität eines belebten Körpers ist. Sie ist die erste Entelechie, die Realität, durch welche der Körper thätig wird (§. 215).

§. 177. Die erste Stufe der Seelenthätigkeit ist die, welche alle lebenden Wesen gemeinsam haben, nämlich Ernährung, oder vegetatives Leben, wie es seit Bichat genannt wird.[22]) Pflanzen haben Organe; da sie aber nur auf die eine Function der Ernährung beschränkt sind, werden sie einfach Obere und Untere bezeichnet. Sie haben kein Rechts und Links, da diese zur Locomotion in Beziehung stehen, kein Vorn und Hinten, da dies sich auf Empfindung bezieht. Die obern und untern Theile sind nicht dieselben wie bei den Thieren; denn Pflanzen nehmen ihre Nahrung durch die Wurzeln auf, und diese sind daher die obern, sie stellen den Mund eines Thieres dar. Die Wurzel wächst aus dem Samen hervor und kann den Nabelvenen verglichen werden, da durch sie die Pflanze aus der Erde ernährt wird, wie der Embryo vom Uterus. Der Stamm wächst senkrecht und führt Nahrung zur Frucht und zum Samen. Die Blätter beschützen die Frucht und sind von Adern durchzogen, welche fortbestehen, wenn das Blatt abgestorben ist. Frucht und Same sind eins. Das Pericarp umgibt den Samen, der eine Art Abscheidung aus der Nahrung ist; denn die Pflanze hat keine Ausscheidungen, weil ihre Nahrung in der Erde verdaut wird; und an Stelle der Ausscheidungen bildet sie Frucht und Samen. Da die Pflanzen im Boden befestigt sind, haben sie keine Veranlassung zum Gebrauch verschiedenartiger und ungleichartiger Theile; wenige einfache Organe reichen für ihre einfachen Functionen hin. Auch werden sie nicht, wie die Thiere, von einem centralen Lebensprincip beherrscht, da sie nach der Theilung fortleben und durch Propfen

[22]) Vegetativ auch bei mittelalterlichen Schriftstellern, s. Albertus Magnus und Hermolaus Barbarus.

vervielfältigt werden.[23]) Obgleich aber Pflanzen ein dem der Thiere analoges Lebensprincip haben, so ist es doch nicht central und kann keine sensitiven Eindrücke aufnehmen[24]), folglich können sie sich nicht bewegen. Die erste Stufe bloßer ernährender Thätigkeit ist daher alles, was die Seele in der Pflanze entwickelt.

§. 178. Obgleich seine Ansichten über diesen Punkt nicht klar sind, so scheint doch seine Aufmerksamkeit von der morphologischen Tendenz der Pflanzen gefesselt worden zu sein, ihre Organe an der Peripherie zu entwickeln, während die Thiere die ihrige im Mittelpunkt bilden. Er verstand auch, wie wir schon anführten, völlig die Beziehung zwischen Wachsthum und Reproduction. Die einjährigen Pflanzen, sagt er, brauchen all ihr Nahrungsmaterial auf, um Samen zu bilden, wie bei den Cerealien. Er erwähnt auch, wie die Form der Pflanzen durch den Boden bestimmt wird, und wie sie besser nach Regen als nach Wasser, was man auf sie gießt, gedeihen.[25])

§. 179. Der zweite Schritt, den die Natur thut, ist der von Pflanzen zu Pflanzenthieren, Zoophyten. „Es gibt viele Geschöpfe im Meere", sagt er, „welche den Beobachter in Zweifel lassen, ob sie Pflanzen oder Thiere sind, denn sie wachsen an Felsen und sterben, wenn man sie losmacht." Mit Ausnahme der Schwämme und Actinien war Aristoteles in der Wahl seiner Beispiele unglücklich. Die Polypen hielt er für Pflanzen; und mehrere Thiere, die keinen Pflanzencharakter besaßen, brachte er in

VIII, 1

[23]) Propfen kann indeß nicht länger als Unterscheidungsmerkmal für Pflanzen angeführt werden, da es mit Erfolg bei Thieren ausgeführt worden ist. Baronio verpflanzte den Sporn eines Hahns in den Kamm eines andern mit vollständigem Erfolg. Tiedemann, Physiologie. Hunter wiederholte den Versuch mit gleichem Erfolg; und neuerdings hat Ollier Knochenstücke auf verschiedene Theile des Organismus transplantirt. Ann. d. scienc. natur. (1858), S. 378, vgl. Brown-Sequard's Journal de physiologie, 1859, S. 1—169, und 1860, S. 88. Es war Duhamel, der zuerst nachwies, daß das Wachsthum der Knochen vom Periost ausging, s. sein Éloge von Vicq d'Azyr, in dessen Werken, I, 150.

[24]) s. De partibus II, 10, Hist. anim. II, 17, De somno, 2, De respir., 8, De motione animal., 9, über das Herz als Mittelpunkt der Empfindung und des Denkens.

[25]) Wegen mehr Details über Pflanzen s. Wimmer, Phytologiae Aristot. fragmenta (1838); oder Biese, Die Philosophie d. Aristoteles (1842), II. Die Schrift De plantis wird allgemein für unecht gehalten.

die Zwischenklasse der Zoophyten. Er nennt z. B. die Pinna und Solen; die erste stirbt aber nicht, wenn sie vom Felsen losgelöst wird, und die zweite ist nicht an Steine angeheftet, sondern bohrt im Sande wie ein Maulwurf. Möglicherweise bezeichnet er andere Thiere mit diesem Namen, als die jetzt darunter verstandenen; es ist indeß gewiß, daß er sich auf irgendwelche Art von Muscheln bezieht; denn er sagt: „Die ganze Klasse der Schalthiere scheint Pflanzen zu sein, wenn man sie mit Thieren vergleicht, die sich bewegen können." Auch ist der Mangel der Ortsbewegung nicht das einzige Zeichen; er bezieht sich auf den Mangel von Sinnesorganen bei ihnen. „Einige von ihnen haben Fleisch, solcher Art sind die Ascidien und Akalephen; der Schwamm ist aber genau wie eine Pflanze."

§. 180. Es ist interessant zu wissen, auf welche Gründe hin er sich für die thierische Natur der Schwämme entschied. Viele Jahre lang waren ausgezeichnete Naturforscher über diesen Punkt getheilter Ansicht. Bauhin, Ray, Tournefort, Forskål, Tozzetti, Spallanzani, Blumenbach, Sprengel, Oken und Burmeister hielten sie für Pflanzen; Belon, Peyssonnel, Trembley, Ellis, Solander, Linné, Lamarck, Cuvier und de Blainville hielten sie für Thiere. Letztere Ansicht ist jetzt fast allgemein angenommen. Was ist aber der Beweis? Hauptsächlich die Thatsache, daß die schleimige Substanz des Schwammes aus Sarcode-Partikelchen besteht, von denen jedes eine der den Amöben ähnliche expansive Bewegung besitzt; dies und das Vorhandensein von Wimpern in ihren Kanälen sind die hauptsächlichsten Merkmale thierischer Natur [26]); keins von diesen konnte aber dem Aristoteles bekannt sein, da sie nur unter dem Mikroskope sichtbar sind.

Der einzige von ihm angeführte Grund ist, daß die Schwämme Empfindung haben. „Der Beweis hiervon ist", sagt er, „daß sie sich zurückziehen, wenn sie irgendeinen Versuch, sie vom Felsen loszureißen, bemerken. Sie ziehen sich auch zurück, wenn die Wellen heftig anschlagen. Es gibt Leute, z. B. die von Torona, welche dies bestreiten." Solch eine Stelle erweckt den Zweifel, ob er nicht Polypen mit Schwämmen verwechselte. An letzteren

---

[26]) Dujardin, Histoire nat. des infusoires (1841), S. 305. Bronn, Die Klassen und Ordnungen des Thierreichs (1859), I, 9.

ist keine solche Retraction beobachtet worden. Der alte italienische Naturforscher Imperato beschreibt indessen die Schwämme ziemlich richtig [27]), und doch spricht auch er von ihrem Vermögen willkürlicher Retraction, welches, wie er behauptet, nur in dem Schleime sitzt; er kann aber möglicherweise nur die Angaben Plinius' und Aristoteles' wiederholen.

§. 181. Der dritte Schritt, den die Natur thut, ist die Entwickelung von Thieren, welche von einer gesteigerten Thätigkeit des Lebensprincips herrührt, das in Sensibilität resultirt; mit der Sensibilität tritt der Wille, mit dem Willen Locomotion auf. Diese neue Seele ist nur eine energischere und complexere Form des ursprünglichen Lebens. Die viel bestrittene Frage in Bezug auf die Grenzlinie zwischen Pflanzen und Thieren war in jener Zeit noch nicht aufgeworfen worden. Sie ist in unsern Tagen noch nicht ausgemacht. Wo die eine Schule nur eine höhere Differenzirung sieht, erblickt die andere den Aufgang eines neuen Lebensprincips. Von der letztern wird das Thier für einen Organismus mit einem andern, von dem der Pflanze wesentlich verschiedenen Lebensprincip gehalten. Insofern nun eine ausgeprägte Differenz zwischen Pflanzen und Thieren in ihren Organismen und Functionen vorhanden ist, bedürfen wir einen speciellen Ausdruck, diese Differenz zu bezeichnen; wir können daher ohne Gefahr und mit positivem Vortheil das eine vegetatives, das andere animales Leben nennen. Dasselbe gilt aber von aller Verschiedenartigkeit; wir müssen Kindheit von Mannheit, Mannheit vom Alter unterscheiden. Doch nehmen wir nicht an, daß diese drei Differenzirungsstufen eines Organismus von drei verschiedenen Principien abhängen. Wir unterscheiden Sensibilität vom Denken; aber wenig Psychologen nehmen jetzt noch an, daß die Sensibilität dem einen, das Denken dem andern Lebensprincip angehört. Wir nennen sie zwei Manifestationsarten des einen Lebens. In gleicher Weise sollten wir das vegetative und animale Leben als differenzirte organische Energien betrachten, das

[27]) Imperato, Dell' Historia naturale, libri XXVII (Neapel 1599), S. 727. „La consistenza di quali è simile a corpo di lano compatta, fistuloso, vestito e sparso per tutto di mucagine membranosa.... nella mucagine è propriamente il senso e la vita con la virtù di poter ritirarsi in se stessa.



eine als eine höhere Entwickelung des andern, die von einem complexen Organismus abhängt.[28]) Wir dürften daher nicht überrascht werden, wenn in den frühern Formen eines jeden beide nicht zu unterscheiden sind, und wenn keine Grenzlinie zwischen der Thierwelt und der Pflanzenwelt gezogen werden kann. Wir sollten auch erwarten (was wir auch wirklich finden), daß die Pflanzen zuweilen Manifestationen zeigen, welche für ausschließlich thierisch gehalten werden; ich meine Locomotion und dunkle Spuren von Empfindlichkeit; auf der andern Seite führen einige Thiere ein fast pflanzliches Leben, da sie der Locomotion gänzlich entbehren und nur äußerst schwache Spuren von Sensibilität haben.

§. 182. Aristoteles macht den Menschen zum Haupte der thierischen Schöpfung. Ihm gehört die gottähnliche Natur zu. Er ist durch Denken und Wollen vor allen ausgezeichnet. Obgleich aber alle übrigen zwerghaft und unvollkommen im Vergleich mit dem Menschen sind, so ist er doch nur der höchste Punkt einer continuirlichen Erhebung. Er ist das weiseste und gedankenvollste der Thiere, andere Thiere sind aber auch mit Denken begabt. Der Unterschied ist, daß Thiere nur besondere Wahrheiten kennen, niemals generalisiren, niemals abstrahiren.

Hierin ging Aristoteles Linné und der Mehrzahl moderner Naturforscher voran. Es hat aber nicht an Versuchen gefehlt, selbst in unsern Tagen, den Menschen vom Thierreich zu trennen und ihm ein besonderes Reich zu widmen, was so scharf vom Thierreich unterschieden sei, wie das Thierreich vom Pflanzenreich, und dies vom Mineralreich.[29]) Noch häufiger und gerechtfertigter sind die Anstrengungen gewesen, einen Unterschied auf die intellectuelle Superiorität zu gründen; der Mensch wurde als ver-

---

[28]) vgl. Gegenbaur, Grundzüge der vergleich. Anatomie (1849), S. 9. Hermolaus Barbarus hat Aristoteles' Ansichten kurz so ausgedrückt, Compendium scient. natur. (1547), lib. V, p. 43: „In plantis quidem sola est vegetatio; in iis vero quae sensu moventur, et vegetatio et sensio cernitur; at homini et vegetatio et sensus et intellectio est attributa. Quoniam vero inesse non est verisimile tria genera animarum ei, qui est ratione insignitus, putandum est unam, atque eam quidem rationalem, in homine reliquarum tenere potestatem."

[29]) Isidore Geoffroy St. Hilaire, Hist. des règnes organiques, I, wo die frühern Versuche aufgezählt werden, s. auch Quatrefages, L'unité de l'espèce humaine (1861).

nünftig, die Thiere als unvernünftig hingestellt. [30]) Diese Klassifikation nöthigt uns, zur kühnen Hypothese Descartes' zu greifen, daß die Thiere bloße Maschinen sind und kein Denken und Wollen haben; denn bei der Abwesenheit einer solchen Hypothese stört die fatale Thatsache, daß Thiere nachdenken, und auf dieselbe Weise nachdenken wie der Mensch, wenn auch nicht so viel oder so gut.

Derartig ist die Idee der aufsteigenden Complexität des Lebens, wie sie Aristoteles auffaßte. Wir werden sie noch besser würdigen, wenn seine Ansichten über Leben und Geist auseinandergesetzt worden sind; ehe dies aber geschehen kann, haben wir eine Frage von einigem Interesse, wie bereits angedeutet, zu betrachten; nämlich, inwieweit ihm das Verdienst zuzuschreiben ist, gewisse neuere Entdeckungen anticipirt zu haben.

---

[30]) „Rationale nullum est praeter hominem." Charleton, Exercitationes de different. et nominibus animalium (Oxford 1671), S. 1. Er leitet das Wort „man" im Englischen vom Angelsächsischen maenan, denken, ab; „cui felicissime allndit Graec. μένος, animus; a quo et Latin. mens deflexum videtur." Dies ist wie Plato's Ableitung des ἄνθρωπος von der Fähigkeit, zu beobachten was man sieht; Thiere sehen nur, sie beobachten nicht. Cratylos ed. Bekk. (Berlin 1817), S. 37. — Max Müller findet den Ursprung des englischen Wortes im Sanskrit mann, eine derivative Wurzel, die denken bedeutet. „Hiervon haben wir im Sanskrit mann, eigentlich Denker, dann Mensch. Im Gothischen finden wir beides, man und mannisks, das neue hochdeutsche Mann und Mensch." Lectures on the science of language (1862), S. 385. Patrizio leugnet jede Unterscheidung zwischen vernünftigem und unvernünftigem, weil nach ihm die ganze Welt vernünftig ist und eine Seele hat. „Nobis vero distinctio haec animi rationalis et irrationalis minime probatur. Nullum enim animum sua natura irrationalem esse existimamus." Nova de universis philosophia libris quinquaginta comprehensa (Venedig 1593), Panarchia, XXII. (Es sind eigentlich neunundsechzig Bücher statt funfzig, wie auf dem Titel steht.)

Elftes Kapitel.

Anticipation neuerer Entdeckungen.

---

§. 183. Eine der ersten Aeußerungen fast aller Zoologen der Jetztzeit, wenn Aristoteles genannt wird, bezieht sich auf die überraschende Anticipation neuerer Entdeckungen, die in seinen Schriften zu finden sein sollen. Der durchdringende Verstand, welcher Resultate moderner Untersuchungen zu einer Zeit voraussehen konnte, wo der Wissenschaft die Mittel und Angriffspunkte neuerer Forschung völlig fehlten, wird für etwas Wunderbares erklärt. Wunderbar würde allerdings die Thatsache sein; unglücklicherweise aber für die Liebhaber des Wunderbaren und die Lobredner der Vergangenheit ist die Thatsache ein Irrthum. Ich muß gestehen, daß ich lange Zeit diesen Glauben theilte und die Lobeserhebungen nachsprach. Mit Hinblick auf diese Geschichte sammelte ich sorgfältig alle Fälle einer solchen Anticipation mit der Absicht, damit zu Ehren des alten Griechen zu paradiren. Als ich sie aber jener rigorösen Prüfung unterwarf, welche die Geschichte verlangt, erwiesen sie sich als durchaus keine Wunder. Die auffallendsten Beispiele will ich nun anführen und prüfen.

I. Der Hectocotylus der Argonauta.

§. 184. Es wird dies Beispiel am häufigsten citirt. Die Geschichte der Entdeckung haben Verany und Vogt skizzirt, aus deren Aufsatz sie hier wiederholt werden soll. Der **Hectocotylus**

wurde zuerst 1825 von Delle Chiaje [1]) als ein Parasit auf der schönen Argonauta und dem bekannten Octopus beschrieben. Diese Idee, daß es ein Parasit sei, bot sich am nächsten dar, solange sein Ursprung unbekannt war; als Parasiten beschrieb ihn auch Cuvier nach einem Exemplar, das ihm Laurillard gegeben hatte, welcher in Nizza fünf davon auf einem Octopus gefunden hatte: drei waren im Trichter des Weibchens, einer auf dem Arme des Männchens; im letzten Falle hatte er den Arm fast zerstört und ersetzt, so „daß man ihn auf den ersten Blick für den Arm selbst hätte halten können". [2]) Dies kam der Entdeckung sehr nahe. Er fuhr indeß fort, als Parasit klassificirt zu werden, bis Costa, ein neapolitanischer Naturforscher, die kühne, aber vorzeitige Vermuthung aussprach, es sei einfach ein Spermatophor des Cephalopoden. [3]) Sieben Jahre später kam Dujardin der Wahrheit näher. Er bekannte, nicht im Stande zu sein, über seine Natur sich zu entscheiden, war aber ganz positiv, daß es kein Parasit sei. Er sagt [4]), „man könnte ihn einen von irgendeinem andern Cephalopoden abgerissenen Arm nennen". Die Gegenwart eines langen weißen Fadens veranlaßte die Vermuthung, daß dies ein Bündel Spermatozoen sein könne, und daß der Hectocotylus ein vom Körper getrennter Theil eines Cephalopoden sein möchte, der in irgendwelcher Weise bei der Befruchtung behülflich wäre.

Unterdeß untersuchte Kölliker mehrere Exemplare von Hectocotylus, und das Resultat seiner Untersuchung war, „daß diese vermeintlichen Würmer nichts anderes wären, als die verkümmerten Männchen der Cephalopoden, auf denen sie gefunden werden". [5]) Diese Ansicht nahm von Siebold in seiner vergleichenden Anatomie mit geringen Modificationen an. Aber das eigenthümliche Wunder des Hectocotylus wurde gleichzeitig von H. Müller, Verany und Vogt entdeckt, welche fanden, daß dies Thier weder ein Wurm, noch ein Parasit, weder ein Spermatophor, noch ein

---

[1]) Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli, 1823—29.

[2]) Cuvier, Ann. d. scienc. natur. (1829).

[3]) Costa, Ann. d. scienc. natur. (1841).

[4]) Dujardin, Histoire natur. des helminthes (1848).

[5]) Kölliker, Ann. of natur. history 1845, und Bericht von der königl. Zootomischen Anstalt in Würzburg 1849.

verkümmertes Männchen, sondern einfach der mobificirte Arm des männlichen Cephalopoden sei, ein Arm, welcher in sich die Generationsorgane entwickelt, sich vom Körper lostrennt, mittels der Saugnäpfe am Körper des Weibchens befestigt und dies befruchtet. Es ist daher der Hectocotylus kein selbständiges Thier, obschon fähig, kurze Zeit selbständig zu existiren; es ist trotz seiner Circulation und seiner Locomotionsfähigkeit kein Thier; es ist ein losgelöstes Organ, ein Organophor!

§. 185. Diese Entdeckung erregte großes Erstaunen; und ehe noch die Verwunderung über solch eine überraschende Erscheinung nachgelassen hatte, verursachte von Siebold's Ankündigung, daß Aristoteles bereits diese Entdeckung gemacht habe, eine neue Verwunderung: „er war mit der Naturgeschichte und dem innern Bau der Cephalopoden in einer Vollkommenheit vertraut, die wir heute noch bewundern müssen. Aus folgenden Stellen werden Verany und H. Müller mit Erstaunen entnehmen, daß ihnen durch Aristoteles die Priorität der Entdeckung vielleicht streitig gemacht werden dürfte." [6]) Von Siebold citirt nun nach Schneider's lateinischer Uebersetzung die folgenden Stellen, die ich nach dem Original so genau als möglich übersetze:

Hist. anim. lib. IV, c. I. —: „Der Polyp nun braucht seine Arme als Füße und als Hände; mit den zweien oberhalb des Mundes holt er sich herbei; den äußersten der Arme aber, welcher der spitzeste ist und allein weißlich und an der Spitze zweispaltig, ... diesen Arm braucht er bei der Begattung.

Ibid. lib. V, c. 6. — „Einige sagen auch, daß das Männchen etwas einem Begattungsglied Aehnliches an einem der Arme habe, an welchem die zwei größten Saugnäpfe sind; es sei dasselbe wie sehnig, bis in die Mitte des Armes angewachsen und werde ganz in den Rüssel des Weibchens gesteckt."

Ibid. c. 10. (12. ed. Bekk. min.) — „Das Männchen unterscheidet sich vom Weibchen dadurch, daß es einen länglichern Kopf hat und das von den Fischern Begattungsglied genannte Weiße am Arme."

---

[6]) v. Siebold und Kölliker, Zeitschrift für wissensch. Zoologie, IV, 4 (1852). Die Abhandlungen von Siebold, Müller, Verany und Vogt wurden von Huxley in den Scientific Memoirs 1853 übersetzt.

§. 186. Wer nur immer nicht blos bedenkt, daß ein so ausgezeichneter Forscher wie von Siebold in diesen Stellen finden konnte, daß Aristoteles Anspruch auf Kenntniß des Hectocotylus machen kann, sondern daß auch dieser Anspruch durch ganz Europa ohne einen leisesten Zweifel zugegeben wurde, muß wol die Nothwendigkeit einsehen, unsern ersten Eindruck sorgfältig zu prüfen. Als ich von Siebold's Worte las, theilte ich seinen Enthusiasmus und wurde davon geblendet. Statt auf der Hut zu sein gegen die Neigung, sich beim Ruhme eines Alten leicht zu beruhigen, folgte ich dem Beispiel und las in die Stellen eine Ansicht hinein, die Aristoteles niemals hatte. Als ich aber dazu kam, dies Kapitel vorzubereiten und die Beweismittel zu prüfen, wurde mir bald klar, daß Aristoteles absolut nichts mehr wußte, als was ihm die müßige Conjectur der Fischer mittheilte.

§. 187. Wir wollen zunächst alles hören, was er in der Stelle sagt, von welcher von Siebold nur einen Theil citirt: „Die Tintenfische begatten sich alle auf dieselbe Weise; denn sie umfassen sich am Munde, indem sie Saugnäpfe an Saugnäpfe fügen; wenn nun der eine Polyp den sogenannten Kopf auf die Erde gestemmt und die Arme ausgebreitet hat, fügt sich der andere an die Ausbreitung der Arme, und zusammenhängend bringen sie die Saugnäpfe aneinander. Einige sagen auch, daß das Männchen etwas einem Begattungsgliede Aehnliches an dem einen der Arme habe, an welchem die zwei größten Saugnäpfe sind; es sei dasselbe sehnig, bis in die Mitte des Arms angewachsen und werde ganz in den Rüssel des Weibchens gesteckt. Die Sepien aber und die Teuthiden schwimmen sich umfassend zusammen, den Mund und die Arme einander gerade gegenüber anfügend und umgekehrt schwimmend."

Hierzu wollen wir noch eine Stelle aus der Schrift über die Zeugung fügen [7]): „die Weichthiere aber umschlingen sich in der Gegend der Mundöffnung, indem sie Fangarme gegeneinander stützen und durcheinander schlingen. Diese Art der Vereinigung hat die nothwendige Ursache, daß die Natur den Theil, wo die Absonderung austritt, so gebogen hat, daß er neben dem Munde liegt."

[7]) De gener. anim. I, 15, 720.

Wer nun diese Stellen aufmerksam ansieht, wird sehen, daß Aristoteles nichts vom Hectocotylus wußte, nicht einmal von seiner Existenz, viel weniger davon, daß es der Arm des Männchens sei, der losgetrennt parasitisch in der Mantelhöhle des Weibchens lebe. Dies, was gerade das besondere Wunder ist, lag ihm völlig fern. Wenn er auch nur einen Schimmer davon gehabt hätte, so würde er es sicher erwähnt haben, besonders in der Schrift über die „Zeugung", wo alle bekannten Eigenthümlichkeiten so sorgfältig registrirt werden. Sein Bericht wiederholt offenbar das, was er von Fischern gehört hatte; es ist wahr, daß sie richtig rathend der „sehnigen Substanz" am Arme eine generative Function zuschrieben; es war aber nur gerathen; und der unsichere Boden, auf dem diese Vermuthung ruhte, ist leicht vorzustellen.

§. 188. Obschon kein Beweis die Idee verbürgt, daß Aristoteles etwas vom Hectocotylus gewußt habe, so liegt doch in der Natur der Entdeckung nichts, was er nicht gekannt haben könnte, wäre seine Aufmerksamkeit richtig geleitet worden. Mit dem zweiten Beispiel auf unserer Liste ist es anders.

II. Die Parthenogenesis der Bienen.

Diese konnte man überhaupt nicht eher kennen lernen, bis gewisse feine anatomische und physiologische Untersuchungen eine sichere Basis geliefert hatten; demzufolge müssen wir schon a priori die Idee verwerfen, daß Aristoteles sie gekannt habe. In einem interessanten Aufsatz über diesen Gegenstand von Aubert und Wimmer [8]) haben diese alle die Stellen angeführt, in denen er seine Ansichten auseinandersetzt; und zwar machen diese Stellen allerdings zuerst den Eindruck, als habe er die hauptsächlichsten Erscheinungen wirklich gekannt; bei näherer Prüfung finden wir aber, daß wir es sind, die unsere Kenntnisse hineinlesen.

§. 189. Wir wollen den jetzigen Stand der Meinungen über diesen Gegenstand einmal betrachten. Die letzte Thatsache bei der Zeugung der Pflanzen und Thiere schien erreicht zu sein, als man entdeckt hatte, daß die Befruchtung wesentlich in der

---

[8]) In Siebold und Kölliker, Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. 9 (1858).

Verbindung der Samenzelle mit der Keimzelle bestünde. Diese glänzende Verallgemeinerung ist noch immer der wahre Ausdruck der weitesten Klassen von Erscheinungen. Sie ist aber nicht absolut. Es gibt viele unbestreitbare Thatsachen, welche auf eine wichtige Abweichung von diesem Gesetz hinweisen; eine Abweichung, die man mit Glück Parthenogenesis genannt [9]) und mit Erfolg als eine häufige Reproductionsweise bei Polypen, Entomostraken, Bienen, Motten und Aphiden nachgewiesen hat. Sie ist, und zwar von ausgezeichneten Botanikern, auch als eine Reproductionsart bei Pflanzen aufgestellt worden; die neuesten Untersuchungen ziehen aber alle specificirten Fälle so in Zweifel, daß wir für jetzt noch den Urtheilsspruch „nicht bewiesen" abgeben müssen. [10]) In Bezug auf die Thatsache bei der thierischen Zeugung ist ein solcher Zweifel nicht zulässig. Bei alle den obengenannten Thieren haben wir die rigorösesten Beweise, daß unbefruchtete Eier vollkommene Brut entwickelt haben, die ihrerseits wieder fruchtbar war, entweder jungfräulich oder mit Männchen begattet. Ich spreche mit um so mehr Zuversicht, da ich die Frage mit großer Geduld nachuntersucht, die Beweismittel geprüft und Beiträge an neuen Beobachtungen zugefügt habe. [11]) Schon die einzige nach Bonnet zu citirende Angabe genügt aber, daß eine solche Erscheinung wirklich vorkommt.

§. 190. Die Aphis, ein auf unsern Rosen und andern Pflanzen häufiges Insekt, gewöhnlich Blattlaus genannt, legt Ende des Sommers ihre Eier in die Blattachseln der Pflanzen. Diese Eier entwickeln sich im folgenden Frühling. Das daraus hervorgehende Insekt ist aber flügel- und geschlechtslos. Obgleich nun aber geschlechtslos und obgleich getrennt von jedwedem andern Individuum seiner Art, bringt dieses Insekt andere auch geschlechtslose Insekten hervor; und zwar gebärt es dieselben lebendig und nicht erst als Eier. Bonnet [12]) isolirte ein solches, sobald es geboren war, erzog es in der strictesten Abgeschlossenheit

---

[9]) Owen, in seiner Schrift: On parthenogenesis, or the successive production of procreating individuals from a single ovum (1849).

[10]) Currey, Report on vegetable parthenogenesis, in the Natural history review, Oct. 1861.

[11]) Wegen Details s. Seaside Studies, 2. edit. (1860), S. 296 fg.

[12]) Traité d'insectologie (1745), I, 26 fg.

und beobachtete es täglich, fast stündlich mit der geduldigen Zähigkeit eines Genie. Er hat seine Sorgen, seine zitternde Erregtheit geschildert, daß nicht etwa der Tod desselben alle seine Hoffnungen vereiteln möchte; aber auch seine Freude, als er beobachtete (nachdem er seinen Gefangenen viermal hatte sich häuten und so seine normale Entwickelung erreichen sehen), daß diese absolute Jungfräulichkeit nicht im geringsten die Fruchtbarkeit beeinträchtige. Am elften Tage producirte diese isolirte Aphis eine lebendige Aphis, welche sofort in gleicher Weise abgeschlossen wurde; es folgte eine andere und noch eine andere. Alle vierundzwanzig Stunden vermehrte sich die Brut um drei, vier, selbst zehn neue Ankömmlinge, sodaß am Ende des einundzwanzigsten Tages dieses jungfräuliche Insekt fünfundneunzig lebende Insekten zur Welt gebracht hatte! Und hier endet das Wunder noch nicht; jedes dieser jungfräulichen Erzeugnisse producirt nun gleichfalls jungfräuliche Nachkommenschaft; und dies geht für mehrere aufeinanderfolgende Generationen fort.

§. 191. Dies reicht hin, die Thatsache zu beweisen; wie können wir sie nun erklären? Ist sie ein so entschiedener Widerspruch gegen das allgemeine Gesetz der Reproduction, als sie zu sein scheint? Worauf beruht das Gesetz der Vereinigung von Samen- mit Keimzelle selbst?

Einige speculative Biologen haben diese Vereinigung mit der Verbindung einer Säure und einer Base verglichen, welche ein neues von beiden verschiedenes Product liefert. Der Vergleich ist aber unhaltbar. Ein auffallendes Resultat der neuern Histologie ist, daß Keimzelle und Samenzelle, Ovum und Spermatozoon, identisch sind und auf den frühern Zuständen ihrer Entwickelung nicht zu unterscheiden. Nur in den spätern Stadien sind sie verschieden.[13]) Wenn daher die Histologie auf der einen Seite die Identität der Keimzelle und Samenzelle nachweist, so weist auf der andern die Beobachtung nach, daß sich zuweilen

---

[13]) Ch. Robin, Comptes rendus de l'Acad. des sciences (1848), S. 427. In dieser Abhandlung wird gezeigt, daß sich sowol bei Pflanzen als bei Thieren in den männlichen Organen ein mit dem Ovulum bei Weibchen identisches Ovulum bildet. Sein Dotter theilt sich spontan in die Embryonalzellen, von denen jede ein Spermatozoon oder ein Pollenkorn bildet.

in Structur und Functionen normale Thiere allein aus Keimzellen entwickeln; das unbefruchtete Ei entwickelt sich in ein Thier, welches identisch ist mit einem, das sich aus einem befruchteten Ei entwickelt. Der Einfluß der Befruchtung — der Vereinigung der Samenzelle mit der Keimzelle — kann daher der Verbindung einer Säure mit einer Base, um ein Salz zu bilden, nicht gleich sein. Kein Alkali entwickelt sich spontan in ein Salz; ohne die Säure ist das Alkali unvermögend, irgendeine der Salzformen anzunehmen. Die Keimzelle entwickelt sich aber auch ohne die Hülfe einer Samenzelle in einem Embryo; und selbst in den Fällen, wo die Vereinigung mit einer Samenzelle zur vollen Entwickelung des Embryo unentbehrlich ist, so durchläuft doch auch die Keimzelle allein dieselben frühern Stadien der Entwickelung, wie sie es thun würde, wäre sie befruchtet.

§. 192. Die Keimzelle eines Reptils, Vogels oder Säugethieres ist nicht im Stande, diese Entwickelung ohne die Hülfe einer Samenzelle fortzusetzen. Bei Polypen, Entomostraken, Bienen, Aphiden und Motten kann aber die Entwickelung fortgehen. Man kann daher als allgemeine Thatsache annehmen, daß jedes Ei in sich das Vermögen der Entwickelung auch ohne Hülfe eines Spermatozoons besitzt. In den complicirter gebauten Organismen führt diese nicht unterstützte Entwickelung bei weitem nicht zur Bildung eines Embryo; es geht nur eine Strecke weit auf diesem Wege; und wenn, wie bei den Insekten, das Ziel nicht sehr fern liegt, kann es auch allein erreicht werden. Ich habe die Spermatozoen mit dem Vorspann von Pferden verglichen, welche man einem Wagen gibt, der über einen steilen Berg zu befördern ist. Zwei Pferde bringen den Wagen bis zum Fuße des Berges und genau auf demselben Wege, den die vier Pferde genommen haben würden; hier aber, am Fuße des Berges, sind noch andere Pferde unentbehrlich.

Newport's Untersuchungen über die künstliche Befruchtung der Amphibieneier führten ihn zu der Annahme, daß, wenn auch die Befruchtung in dem Moment der Berührung zwischen Spermatozoon und Ei beginnt, doch zur Vollendung der Entwickelung eine gewisse Dauer dieser Berührung nothwendig ist; und wenn auch spätere Forschungen diese Folgerung modificirt und bewiesen haben, daß nicht die Berührung allein, sondern der Eintritt des

Spermatozoon in das Ei die Befruchtung bestimmt, so ist das Resultat doch dasselbe. Eine außerordentlich geringe Menge von Spermatozoen reicht hin; die Entwickelung findet aber viel langsamer statt, als wenn die Menge groß war; und unter einem gewissen Minimum ist die Befruchtung nur partiell, der Dotter furcht sich nur unvollständig. [14])

§. 193. So viel in Bezug auf die Frage im allgemeinen. Wir wollen nun sehen, wie es mit den Bienen steht. Die Thatsache der Parthenogenesis bei Bienen ist durch die Untersuchungen von Dzierzon und von Siebold außer Zweifel gesetzt worden. [15]) Es ist eine Thatsache, die durch anatomische Daten nicht weniger als durch sorgfältige, streng controlirte und verificirte Beobachtungen bestätigt ist.

Die anatomische Untersuchung hat nachgewiesen, daß die Königin ein vollkommenes Weibchen ist, die Arbeitsbiene ein unvollkommenes Weibchen, und die Drohne ein vollkommenes Männchen. Beim ersten und letzten sind die Generationsorgane vollständig; beim zweiten sind sie zwar vorhanden, aber in einem so unentwickelten Zustande, daß keine Begattung stattfinden kann. Eins der Organe beim Weibchen ist merkwürdig; es ist dies eine Samenaufbewahrungstasche (receptaculum seminis) [16]), welche bei der Begattung mit Spermatozoen gefüllt wird und diese während des größern Theils des Lebens der Königin aufbewahrt; nur die Eier, welche von den Spermatozoen befruchtet werden, entwickeln sich zu Königinnen und Arbeiterinnen; die unbefruchteten Eier werden Drohnen.

Es ist ferner ermittelt worden, daß die Königin nur während ihres Hochzeitsfluges befruchtet wird. Wird ihr Flug durch Entfernung der Flügel oder durch irgendwelche andere Mittel verhindert, so ist sie eine Jungfrau zu bleiben gezwungen; nichts-

[14]) „Manifesta igitur est sententia proposita; marem formam solum tribuere: foeminam autem universam materiem, formam vero usque ad aliquid." Cäsalpinus, Quaest. peripatet. (1571), S. 102.

[15]) von Siebold, Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen (Leipzig 1856).

[16]) von Siebold hat seitdem auch bei Tritonen und Salamandern ein ähnliches Organ entdeckt. Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. 9 (1858). Es findet sich auch bei Schnecken, Trematoden und vielen Insekten.

destoweniger legt sie in diesem Zustande Eier, und diese Eier werden Bienen, nicht weniger als wären sie befruchtet. In gleicher Weise legen die jungfräulichen Arbeiter Eier, wenn der Stock seiner Königin beraubt ist. Aber unter beiden Bedingungen kommt den Eiern die Eigenthümlichkeit gemeinsam zu, daß sie nur Drohnen werden, niemals Arbeiter oder Königinnen. [17])

§. 194. Die anatomischen Daten, welche so die Basis der Theorie der Parthenogenesis darbieten, waren und konnten Aristoteles nicht bekannt sein; auch wurden ihm die experimentellen Beweise, durch welche sie bestätigt werden, nirgendwie angedeutet. Alles, was er über den Gegenstand wußte, entnahm er den oberflächlichen Beobachtern der Bienenzüchter. Wenn einige dieser Sätze nun wie eine glückliche Anticipation der Wahrheit sich lesen, so brauchen wir sie nur mit andern Sätzen zu vergleichen, um zu sehen, daß die Uebereinstimmung eine täuschende ist. Er war in Bezug auf die sexuellen Verschiedenheiten völlig im Dunkeln. Er hält es für unwahrscheinlich, daß die Königin ein Weibchen sein könne, die Drohne ein Männchen, weil die Königin einen Stachel hat „und die Natur eine Vertheidigungswaffe niemals einem Weibchen gibt"; ein Argument, was in Bezug auf seine Teleologie ebenso unglücklich wie in Bezug auf die Angaben, auf die es sich stützt, unrichtig ist. Auf der andern Seite hält er es für unwahrscheinlich, daß die Arbeiter Männchen und die Drohnen Weibchen seien, weil die Arbeiter Sorge um die Brut pflegen, „und dies thun die Männchen niemals". Auch hier sind die Daten falsch; einige Männchen nehmen die Brutpflege vollständig auf sich; und der männliche Nadelfisch (Syngnathus) brütet selbst die Eier.

Der gültigste Beweis aber, daß er von Parthenogenesis als einem exceptionellen Vorgange nichts wußte, ist der, daß er die Thatsache betont, daß bei Bienen Befruchtung niemals stattfinde; denn, sagt er, sie ist niemals beobachtet worden und hätte

---

[17]) Aus dieser Thatsache, daß Männchen aus unbefruchteten Eiern hervorgehen, darf kein voreiliger Schluß gezogen werden. In einer Mottenart (Psyche) ist es das Weibchen, welches aus unbefruchteten Eiern hervorgeht. Beim Seidenwurm ist die jungfräuliche Nachkommenschaft sowol männlich als weiblich.

müssen beobachtet werden, wäre sie in der Naturordnung begründet. Er glaubte, daß die ganze Zeugung bei Bienen das Resultat einer Vermischung der männlichen und weiblichen Principien sei. Es gäbe aber keine Begattung. Sie seien selbsterzeugt durch eine Art von Hermaphroditismus, wie es bei manchen Fischen beobachtet würde.

§. 195. Wir werden hiermit zum dritten Falle auf unserer Liste geführt: —

III. Hermaphroditismus bei Fischen.

Hier haben wir wieder ein feines anatomisches Problem, zu dessen Lösung Aristoteles keine Mittel hatte.

Viele Pflanzen sind monöcisch und viele niedere Thiere (wie die Schnecken) sind doppelgeschlechtlich, d. h. entweder einer Selbstbefruchtung fähig oder einer gegenseitigen. Dieser Hermaphroditismus ist auf die Wirbellosen beschränkt mit der einzig bekannten Ausnahme gewisser Arten von Seebarsch. Wäre der Ausdruck diöcisch vom Pflanzenreich auf das Thierreich übertragen worden, so hätte die jetzt bestehende Confusion vermieden werden können, weil der Ausdruck Hermaphroditismus zwei sehr weit voneinander verschiedene Gruppen von Erscheinungen einschließt: 1) die normale Organisation eines vollständigen Generationsapparates beider Geschlechter in einem und demselben Individuum, und 2) die abnorme Organisation, welche durch eine Hemmung oder einen Exceß der Entwickelung eines oder mehrerer Theile des Generationsapparates etwas von dem Ansehen, aber nicht der Wirklichkeit beider Geschlechter darbietet.[18]) Ich erlaube mir die Ausdrücke Dichogamismus für die zweigeschlechtliche, Hermaphroditismus für die abnorme Klasse vorzuschlagen.

§. 196. Man muß im Auge behalten, daß die beiderseitigen Geschlechtsorgane nach demselben Plane gebildet werden und auf frühern Entwickelungsstufen absolut nicht voneinander zu unterscheiden sind. Anfangs gibt es weder Männchen noch Weibchen;

[18]) Der Gegenstand ist ausführlich behandelt in Müller, Bildungsgeschichte der Genitalien (1830), S. 121. Isidore Geoffroy St. Hilaire, Histoire des anomalies de l'organisation (1836), II, 30, 174. Meckel, Vergleichende Anatomie (1821), I, 328, 406, 440.

beide Formen gehen von einer gemeinsamen Wurzel aus und verlieren selbst in ihrer endlichen Entwickelung niemals die nachweisbaren Spuren ihres gemeinsamen Typus. Es ist nicht streng richtig, zu sagen, daß anfangs alle Organismen weiblich sind und sich dann allmählich zu männlichen entwickeln [19]); es ist aber richtig, daß die frühern Stufen der Männchen eine Aehnlichkeit mit den spätern Zuständen der Weibchen haben. [20])

Der Hermaphroditismus ist folglich dem normalen dichogamen Typus des Baues völlig ungleich. Er entsteht aus einer Hemmung oder dem Exceß der Entwickelung eines Organs des Generationsapparats; und wenn wir bedenken, daß die Organe beim Männchen und Weibchen nach demselben Plane gebaut sind, so können wir leicht einsehen, wie eine Hemmung oder ein Exceß beim Männchen eine Aehnlichkeit mit dem Weibchen, beim Weibchen eine Aehnlichkeit mit dem Männchen hervorbringen kann. Diese Aehnlichkeit beeinflußt aber nur die Form, nicht auch die

[19]) „Il n'y a primitivement ni mâle ni femelle; à un second temps en apparence il n'y a que des femelles; puis les organes d'apparence femelle se transforment en organes mâles. Toutes les femelles à une certaine époque de leur formation ont l'air d'être hermaphrodites.“ Serres, Précis de l'anatomie transcendente (1842), S. 104.

[20]) „Embryo primus a formatione et inchoatae vitae momentis peculiari sexu donatus non est, sed genitalium utriusque sexus rudimentis instructus est, et a virium physicarum, quae vitam et partium organicarum evolutionem moderantur, quantitate et directione dependet, an mas an vero foemina prodeat.“ Ackermann, Infantis androgyni historia, von Müller citirt, wo viel genaue Details über diesen delicaten und wichtigen Punkt zu finden sind. S. auch Rathke, Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungsgeschichte der Menschen und Thiere (1832), 1, 45—92. Kölliker, Entwickelungsgeschichte des Menschen (1861), S. 443; oder Longet, Traité de physiologie (1850), II, 208. Ganz neuerdings hat Rouget (und andere vor ihm) nachgewiesen, daß der erectile Apparat des Mannes, oft aber irrig erectiles Gewebe genannt, sein anatomisches und functionelles Analogon beim Weibe hat. Mémoire sur les organes érectiles de la femme, in Brown-Sequard's Journal de physiol. (1858), S. 47, 320, 479. Eine der merkwürdigsten morphologischen Identificationen ist die der Vesicula prostatica beim Männchen mit dem Uterus und der Vagina des Weibchens. Vgl. Leuckart, Artikel: Vesicula prostatica in Todd's Cyclopaedia of anatomy. Der Streit hierüber ist, wie ich glaube, am besten durch Geoffroy St. Hilaire's lichtvollen Führer, das Principe des connexions, zu schlichten, das die Homologien am besten bestimmt.

Function. Der Hermaphroditismus ist immer eingeschlechtlich, und trotz der täuschenden Aehnlichkeit finden wir niemals, daß ein solcher Organismus beides, sowol Spermatozoen als Eier hervorbringt, sondern nur eins von beiden. Sind beide Geschlechter in einem Individuum vereinigt, so haben wir den eigentlich sogenannten Dichogamismus[21]), d. h. den zweigeschlechtlichen Bau, wie bei monöcischen Pflanzen, bei denen sich die charakteristischen Entwickelungserscheinungen beider Geschlechter finden und sowol Samen= als Keimzellen erzeugt werden. Die einfachste Form dieses bisexuellen Zustandes besteht, wie ich fand, gelegentlich bei Actinien und einigen andern Polypen, nämlich die normale Production von Keim= und Samenzellen an einer Stelle. Der nächste Schritt besteht in der Differenzirung eines speciellen Organs für die Erzeugung von Keimzellen und eines andern für die der Samenzellen.

§. 197. Von den beiden gewöhnlich vermengten Arten von Hermaphroditismus, die in den vorhergehenden Paragraphen scharf unterschieden wurden, ist die erste in allen Thierklassen entdeckt worden, wie man allerdings vermuthen konnte, da sie ein Entwickelungsfehler ist. Die zweite, bei Strahl= und Weichthieren häufig genug vorkommende Art ist bei Insekten, Arachniden oder Wirbelthieren, mit einziger Ausnahme des Seebarsches, noch nicht entdeckt worden. Daß diese einzige Ausnahme dem Aristoteles bekannt gewesen sein sollte, mag wol Verwunderung erregen. Wir sind indessen darauf vorbereitet, die Angabe mit Skepticismus aufzunehmen und sind zu der Ansicht geneigt, daß er einfach die Aussagen der Fischer wiederholte, oder daß er irgendeine grobe Hypothese vorbringt, um eine schlecht beobachtete Thatsache zu erklären. Eine kurze Geschichte der Entdeckung wird dies am besten darthun.

---

[21]) Der Generationsapparat hat drei Organpaare: äußere, mittlere und innere. Diese drei Paare werden von drei Arterien ernährt, der äußeren iliaca, der hypogastrica und der spermatica. Jedes Paar oder je eine eines jeden Paares kann in ihrer Entwickelung gehemmt oder beschleunigt werden und so abnormen Hermaphroditismus erzeugen. Fälle von seitlichem Hermaphroditismus sind bekannt, wo die Organe beider Seiten verschieden entwickelt waren. Isidore Geoffroy St. Hilaire, a. a. O. vol. II. vgl. auch Müller, Bildungsgeschichte rc., S. 130.

§. 198. Rondelet vermuthet 1654 (nachdem er Aristoteles' Bemerkung citirt hat, daß der Seebarsch (Serranus) der Selbsterzeugung fähig ist und daß keine Männchen gefunden worden sind), daß vielleicht dies Thier sowol männlich als weiblich zugleich sei; er legt aber keine Emphase auf diese Vermuthung, die nur ein glückliches Rathen war.[22]) Charleton erwähnt es 1667 als eine Ausnahme in der ganzen Klasse der Fische, daß in dieser Gattung kein Geschlechtsunterschied bestehe. Er hält sie nicht für bisexuell, sondern für geschlechtslos.[23]) Cavolini beschrieb beide, Eierstöcke und Hoden als in einem und demselben Individuum vorhanden[24]); er beschrieb sie aber so unvollständig, daß Rudolphi erklärte, er habe die Eierstöcke in einem unvollkommenen Entwickelungszustande für Hoden gehalten[25]); und Meckel fügt dies bestätigend hinzu, daß er stets nur Weibchen gefunden habe. Valenciennes nahm Cavolini's Ansicht an, der auch Cuvier anfänglich folgte; letzterer bezweifelte aber später in der zweiten Auflage seines Règne animal deren Richtigkeit. Duvernoy sprach sich entschieden gegen dieselbe aus.[26])

Mit einer solchen Menge von Autoritäten gegen diese Idee ist es schwer zu vermuthen, daß Aristoteles, wenn er zufällig recht gehabt haben sollte, wo jene unrecht hatten, sehr feste Gründe für seine Meinung gehabt habe. Jene kannten diese Meinung, prüften den Thatbestand und verwarfen sie. Daß jene unrecht hatten, ist durch die Untersuchungen Dufossé's hinreichend begründet worden[27]); dies Resultat rechtfertigt aber durchaus nicht Aristoteles' Meinung. Dufossé untersuchte 368 Exemplare von

[22]) Rondelet, De piscibus marinis, lib. IV, p. 185; „Verum de hac re nihil statuo, sed liberum cuique judicium relinquo." Von Dufossé in der unten citirten Abhandlung angeführt.

[23]) Charleton, Exercitt. de differentiis et nominibus animalium (1677), Pisces. S. 14.

[24]) Cavolini, Memoria sulla generazione dei pesci (1787), S. 91 (nach Dufossé citirt).

[25]) Meckel, Vergleichende Anatomie, französische Uebersetzung (1828), I, 300.

[26]) Duvernoy und Cuvier, Leçons d'anatomie comparée (1846), I, 193 (nach Dufossé citirt).

[27]) Dufossé, Annales des sciences naturelles, T. 5 (1856), S. 295, wo die Organe detaillirt beschrieben und abgebildet sind.

Serranus scriba, S. cabrilla und S. hepatus; und wies durch anatomische Untersuchung wie durch directe Beobachtung nach, daß sie normal zweigeschlechtlich sind. Er erkannte nicht blos Spermatozoen und Eier, sondern beobachtete auch, wie die Fische ihre Eier legen und zu gleicher Zeit milchten.

Statt dieses anatomischen Nachweises, den Aristoteles nicht kennen konnte, und diesen beweisenden Beobachtungen, welche er gehabt haben könnte, aber nicht hatte, verließ er sich deutlich genug auf den Bericht der Fischer, daß sie nur weiblich wären[28]); und hieraus nimmt er den Beweis für seine Annahme, daß sie sich selbstbefruchteten wie die Bienen.

§. 199. Dies dritte Beispiel hat sich als für die Ansicht, daß er moderne Entdeckungen anticipirt habe, nicht günstiger herausgestellt als die beiden ersten. Wir wollen noch ein viertes betrachten.

IV. Placentale Fische.

Die drei vorhergehenden Beispiele hätten schon a priori von der Hand gewiesen werden können, als offenbare Fälle der großen Leichtigkeit, mit welcher neuere Ansichten in alte Texte hineingelesen werden können. Sie beruhen alle drei auf minutiöser und sorgfältiger anatomischer Kenntniß und konnten unmöglich correct bekannt werden, solange die anatomische Basis unbekannt war. Wäre es daher auch wahr, daß Aristoteles richtig gerathen hätte, so könnten wir dies Rathen nicht als eine Anticipation annehmen oder als eine Verherrlichung seines Scharfblicks; denn eine Vermuthung hat in der Wissenschaft nur Werth, wenn sie sich auf positive Thatsachen stützt, die sie zu erklären sucht, oder wenn sie zu irgendwelchen speciellen Untersuchungen führt. Eine Vermuthung ist wissenschaftlich, wenn es eine echte Hypothese ist, ein Fingerzeig auf dem mühsamen Wege der Forschung, nicht blos eine Phrase, die als Erklärung angenommen werden soll.

§. 200. In den jetzt zu untersuchenden Fällen werden wir Aristoteles mehr zu seinem Vortheil begegnen. Er berichtet nur einfach Thatsachen der Beobachtung; und da diese weder Kennt-

[28]) S. §. 473, wo es scheint, als habe er nicht einmal diesen Angaben geglaubt.

nisse voraussetzen, noch schwierige Untersuchungen erfordern, so können wir leichter annehmen, daß er das gesehen und angemerkt hat, was spätere Naturforscher zu sehen keine Gelegenheit hatten oder übersahen.

§. 201. Der erste dieser Fälle ist die Existenz placentaler Fische. Einem neuern Biologen ist diese Mittheilung wunderbar; und wenn er erfährt, daß die Angabe ganz streng wahr ist und daß Aristoteles die Thatsache ganz wohl kannte, so drückt sich gern seine Ueberraschung in übertriebener Bewunderung aus. Alle Leser aber, welche mit Embryologie nur unvollständig bekannt sind, werden aus eigener Erfahrung den geistigen Standpunkt Aristoteles' verstehen. Sie werden in der wunderbaren Angabe nichts finden, weil ihnen die systematische Kenntniß nicht gegenwärtig ist, der sie zu widersprechen scheint. Der Unwissenheit ist nichts überraschend, weil der Geist in diesem Zustande keine vorausgefaßten Ansichten hat, denen widersprochen würde. Für die Alten konnte es nur eine unbedeutende Verwunderung erregen, daß Thiere spontan entstehen sollten oder daß Mäuse befruchtet würden, wenn sie Salz lecken. Ehe diese Dinge überraschend werden konnten, mußte eine gewisse Menge von Kenntnissen über die Gesetze der Zeugung in eine systematische Form gebracht sein. Hätte Aristoteles wirklich die Thatsachen der Parthenogenesis und Metagenesis gekannt, die uns so sehr in Erstaunen setzen, sie würden wahrscheinlich bei ihm keine Verwunderung erregt haben, weil sie keine tiefeingewurzelten Ueberzeugungen gestört hätten. Ehe man Ueberraschung bei einer Erscheinung empfinden kann, muß man sich auf eine Gleichförmigkeit zu verlassen gelernt haben, der von jener widersprochen zu werden scheint. Ein Chemiker würde eine peinliche Schwierigkeit empfinden, sollte er glauben, daß sich eine Säure in ein Salz verwandelt habe ohne die Anwesenheit einer Base. Ein gewöhnlicher Mensch würde gar keine Schwierigkeit dabei sehen; er würde es so leicht glauben als das Gegentheil. In gleicher Weise hört ein Biolog mit Ueberraschung, daß es in derselben Gattung von Fischen Arten gibt, welche ihre Jungen lebendig zur Welt bringen, wie andere lebendig gebärende Fische und Reptilien, und auch Arten, welche ihre Jungen gebären wie die Säugethiere, mit einer Placenta, er hört dies mit einer solchen Ueberraschung, daß er rigoröse Prüfung der

Thatsache verlangt, während Aristoteles die Thatsache ohne jede Ueberraschung hört und berichtet.

§. 201 a. Die Thatsache ist von beträchtlichem Interesse, und da die englischen Handbücher, die mir zu Händen gekommen sind, keinerlei Erwähnung derselben thun, wollen wir einen Moment anhalten, sie zu untersuchen.

Die Thiere werden in eierlegende und lebendiggebärende eingetheilt. Die augenscheinlichen Unterschiede, die darin liegen, daß sie Junge lebendig zur Welt bringen oder Eier legen, welche sich in Junge entwickeln, verlangen auch entsprechende Unterschiede der Bezeichnung; dem speculativen Biologen aber sind Oviparität und Viviparität identische Processe; identische, aber nicht dieselben. Seitdem de Graaf[29]) die Entdeckung des Säugethiereies begonnen hatte, die von Bär[30]) vollendete, und seitdem es bekannt geworden ist, daß dies Ei sich unter Bedingungen, die mit denen bei allen andern Thieren identisch sind, in einen Embryo entwickelt und dabei genau dieselben Phasen der Differenzirung durchläuft, ist der Schluß unwiderstehlich geworden, daß alle Thiere ovipar sind; und insofern als die Eier, wenn sie gelegt werden, alle lebendig sind, folgt auch, daß alle Thiere vivipar sind.[31])

§. 202. Wir sprechen noch immer von den Metamorphosen der Insekten und Batrachier, als wenn solche Veränderungen Insekten und Batrachiern eigenthümlich wären, während wir doch wissen, daß alle Thiere, den Menschen eingeschlossen, aufeinanderfolgende ebenso merkwürdige Metamorphosen erleiden; sie durchlaufen sie aber, während sie noch im Ei oder innerhalb des mütterlichen Körpers sind. Eine frappante Erläuterung hiervon bieten die beiden Arten Salamander dar. Beim einen, dem Wasser-

---

[29]) De Graaf, De mulierum organis generationi inservient., S. 80, 158. Opera, (Leyden 1678).

[30]) von Bär, Epistola de ovi mammalium et hominis genesi (1827).

[31]) Wie Harvey deutlich erkannte: „cuncta animalia quodammodo ex ovo nasci affirmavimus. Quippe quo modo, ordine ac ratione pullus ex ovo fabricatur et producitur, eodem pariter ex conceptu praeexistente viviparorum foetus proveniunt.... Nempe ovum est conceptus foris expositus, unde pullus procreatur; conceptus est ovum intus manens donec foetus debitam in eo perfectionem acquisiverit." Harvey, Exercit. de generatione animalium (Amsterdam 1651), S. 292.

salamander (Triton) wird das Junge als Kaulquappe geboren; beim andern, dem Landsalamander (Salamandra atra) wird es als fertiges Thier geboren.*) Wir sehen die Kaulquappe im Teiche schwimmen, wo sie allmählich ihre Lungen verliert und in successiven Verwandlungen ihre vier Gliedmaßen erhält. Aber genau dieselben Metamorphosen durchläuft der andere Salamander innerhalb des mütterlichen Körpers. Ich habe deren aus dem Körper der Mutter entfernt und sie in diesem Quappenzustand ins Wasser gesetzt, wo sie, von der gewöhnlichen Quappe nicht unterscheidbar, herumschwimmen. Ferner: es durchläuft die Termite alle ihre Metamorphosen im Eie, andere Insekten durchlaufen die Zustände der Raupe und Puppe, ehe sie die Entwickelungsstufe erreichen, die die Termite hat beim Verlassen des Eies.

Es ist unnöthig, die zwischen diesen beiden Reproductionsweisen bemerkbaren Unterschiede zu betonen, da trotz der Verschiedenheiten, welche das Junge der einen Art zu einem Leben auf dem Lande, das Junge der andern zu einem Leben im Wasser geschickt macht, die physiologische Identität bestehen bleibt. Ob auch alle Entwickelungsstufen innerhalb der Mutter oder im Wasser durchlaufen werden, die aufeinanderfolgenden Zustände selbst bieten ebenso wenig als ihr endliches Resultat eine Verschiedenheit dar, — eine Betrachtung, welche beiläufig auch zeigt, wie unhaltbar die plausibel scheinende Verallgemeinerung ist, daß, je länger die Zeit ist, während welcher der Embryo im mütterlichen Körper bleibt, desto complicirter seine Organisation sei. Der Hund ist so complicirt gebaut wie das Kamel, doch ist die Trächtigkeitsdauer des Hundes nur neun Wochen, die des Kamels zwölf Monate. Der Wassersalamander ist so complicirt gebaut wie der Landsalamander, doch findet seine ganze Entwickelung

---

*) [Dies ist insofern unrichtig, als beide die Form der Kaulquappen außerhalb des mütterlichen Körpers durchlaufen. Nur entwickelt sich die Kaulquappe des Triton aus Eiern, welche vom Thiere gelegt werden, während bei Salamandra das Ei sich im mütterlichen Körper bis zum Kaulquappenstadium entwickelt und dann, von der sofort durchbrochenen Dotterhaut umgeben, als Kaulquappe, nicht als vollkommenes Thier geboren wird: vgl. Rusconi, Histoire naturelle, développement et métamorphoses de la Salamandre terrestre (Pavia 1854).]

vom Momente der Befruchtung der Eier außerhalb des mütterlichen Körpers statt, während die des Landsalamanders innerhalb des mütterlichen Körpers vor sich geht.

§. 203. Die Bedingungen, unter denen sich ein befruchtetes Ei entwickelt, bieten mehrere Verschiedenheiten dar:

1) Das Ei kann der Einwirkung des Sauerstoffs und der geringen Wärmemenge im Wasser überlassen werden;

2) Es wird der Einwirkung des Sauerstoffs und der größern Wärmemenge in der Luft überlassen; in beiden Fällen findet ein durch die Eischale gehender Gasaustausch statt. Wird die Schale gefirnist oder sonst der Gasaustausch verhindert, findet keine Entwickelung statt [32]);

3) Es wird unter dem Schutze des zeugenden Körpers gebrütet: außerhalb desselben, wie unter der Brust der Vögel oder in der Bruttasche des männlichen Nadelfisches; innerhalb desselben, wie bei den viviparen Infusorien, Mollusken, Fischen, Reptilien und Säugethieren. [33])

§. 204. Aber bei all diesen Verschiedenheiten ist der Proceß identisch, die successiven Veränderungen gleichförmig. Das einmal befruchtete Ei ist ein unabhängiges lebendes Wesen; sein Zusammenhang mit der Mutter ist indirect und wird nur (mit der merkwürdigen Ausnahme der Salpen) bei den höhern, sogenannten placentalen Thieren deutlich und bestimmt. In einem gewissen Sinne ernährt die Mutter die Brut bei allen Thieren; bei manchen liefert sie nur den Dotter des Eies, der bei der Entwickelung des Embryo verbraucht wird; bei andern, wie bei Mollusken und Batrachiern, ist das Ei in eine Masse durchsichtigen Schleims eingebettet, der dem Jungen als Nahrung dient [34]); bei noch an-

[32]) Dareste, Mém. sur l'influence qu'exerce sur le développement du poulet l'application partielle d'un vernis sur la coquille de l'oeuf. Ann. d. scienc. natur. (1855), IV, 119.

[33]) „Porro, quemadmodum pullus ex ovo, incubantis, vel alterius cujuspiam externi caloris blando fotu excluditur foris, ita similiter foetus, ex conceptu in utero, suavi matris calore producitur." Harvey, Exerc. de generatione anim. S. 294.

[34]) Die Physiologen vermuthen kaum die dem Embryo innewohnende Kraft, Material zu assimiliren, so gering auch die vorhandenen Mengen sein mögen. Z. B. Ich brachte drei Kaulquappen unmittelbar nach dem Ausschlüpfen in ungefähr zwei Unzen filtrirtes Wasser ohne sichtbare animale



dern wird das Ei innerhalb des mütterlichen Körpers ernährt, aber nicht durch directere Mittel. Das Ei ist im Eileiter oder Uterus frei und unbefestigt, und während es hier bleibt, erhält es auf unerklärte Weise Nahrung. [35])

Owen hat gezeigt, wie der Embryo beim Känguru und andern implacentalen Säugethieren ernährt wird. Wenn wir aber zu den placentalen Säugethieren kommen, scheinen wir auf eine total verschiedene Einrichtung zu treffen, nämlich eine directe Communication zwischen Embryo und Mutter. Diese Placenta (oder „Nachgeburt") scheint die beiden thätsächlich zu vereinigen; obgleich aber, sozusagen, eine physiologische Vereinigung besteht, so findet sich doch keine anatomische; und diese physiologische Vereinigung unterscheidet sich nur dem Grade nach von der, die bei implacentalen Viviparen zu sehen ist. Der Thatsache nach ist die Placenta [36]) eine Einrichtung, durch welche die Blutgefäße des Uterus dicht neben die Blutgefäße des Chorion zu liegen kommen;

oder vegetabilische Substanz. Das Wasser wurde nicht gewechselt, auch keine Nahrung hineingethan; trotzdem lebten die Quappen über einen Monat, verloren ihre Kiemen und wuchsen ungefähr zur vierfachen Größe!

[35]) Unerklärt, aber unzweifelhaft. Der Embryo wächst notorisch in utero. Das Hühnchen wiegt beim Auskriechen weniger als das ursprüngliche Ei, nach Abzug der Schale. Nach Geoffroy St. Hilaire beträgt der Verlust ungefähr ein Sechstel, s. das von seinem Sohne citirte Mémoire, in Vie, travaux et doctrine de Geoffroy St. Hilaire (1847), S. 457. Der Verlust ist erklärlich; während der ganzen Brütungszeit erhält das Hühnchen nichts als Wärme (imponderabel) und Sauerstoff, während es eine große Menge Wasser durch Verdunstung und lithischer Säure &c. durch Absonderung abgibt. Man vergleiche nur diesen Verlust in ovo mit der Zunahme in utero; nach John Davy ist das mittlere Gewicht eines Eies von Torpedo 182 Gran, das des innerhalb der Mutter entwickelten Jungen 479 Gran. Davy, Anatomical and physiological observations (1839), I, 65, und doch besteht hier keine Gefäßverbindung zwischen Mutter und Frucht. Vgl. Kap. XV, Anm. 11.

[36]) Ueber gewisse feine Punkte in der Structur der Placenta vgl. Charles Robin, Mémoire sur quelqnes points d'anatomie et de physiologie de la muqneuse ntérine, in: Brown-Sequard's Journal de la physiologie (1858), I, 47, nnd Farre, Uterus and its appendages, in der Cyclopaedia of anatomy, vgl. auch von Bär, Untersuchungen über die Gefäßverbindungen zwischen Mutter und Frucht in den Säugethieren (1828), und Sharpey in Baly's Uebersetzung von Müller's Physiologie; auch die in Anm. 37 citirte Abhandlung.

das heißt, ein Theil der mütterlichen Blutgefäße ist in Contact gebracht mit einem Theil der embryonalen Blutgefäße; und auf diesem Berührungspunkte tauschen die beiden Gefäße Gase und Flüssigkeiten mittels Osmose durch ihre Wandungen aus; so bildet die Placenta ein Ernährungs- und Respirationsorgan für den Embryo. Durch diesen Kanal kann die Mutter dem Kinde Krankheiten mittheilen. Allerdings, was ihr Blut afficirt, muß auch sein Blut afficiren. Nichtsdestoweniger ist der Embryo trotz dieser scheinbaren Vereinigung völlig unabhängig; er wird vom mütterlichen Blute ernährt, wie er einige Monate später von der Muttermilch ernährt wird. Aber Embryo oder Junges, beide sind unabhängig.

§. 205. Ich bin etwas ausführlicher gewesen, als zur Erklärung des besondern jetzt in Rede stehenden Punktes absolut nöthig war; alle diese Details brauchen wir aber später; ich habe daher nicht angestanden, sie hier, als an einem passenden Platze, zu geben.

Die hier gegebene Uebersicht der hauptsächlichsten Unterschiede im Thierreich mit Bezug auf den Zusammenhang des Embryo mit der Mutter, welche zeigt, daß mit Ausnahme der Salpen dieser Zusammenhang nur bei den höchsten Thieren einem directen sich nähert, und daß in allen andern Organismen nicht ein Schein eines Zusammenhangs besteht, wird die Ueberraschung und das Interesse erklären, welches Müller's Nachentdeckung der von Aristoteles mitgetheilten Thatsache erregte, daß einer der Knorpelfische (Mustelus) den Säugethieren durch den Besitz einer Placenta gliche, wenn sie auch nicht genau vom Bau der Säugethierplacenta sei[37]); und zwar um so mehr, da bekannt war, daß andere vivipare Arten keine Spur davon hatten.

„Obgleich Stenonis eine ähnliche Beobachtung an einem Haien gemacht hatte", sagt Müller, „und Cuvier eine Thatsache erwähnt, welche dem mit den Schriften des Aristoteles bekannten die merkwürdige Stelle desselben ins Gedächtniß rufen muß, so ist doch der γαλεός λεῖος des Aristoteles bisjetzt völlig räthselhaft geblieben, und es hat sich seit Stenonis, dessen Hai selbst nicht

[37]) s. Müller's ausführliche Abhandlung: Ueber den glatten Hai des Aristoteles, in den Abhandlungen der Berliner Akademie (1840), S. 187.

bestimmt werden konnte, bei keinem der Haie des Mittelländischen Meeres etwas der Mittheilung des Aristoteles Aehnliches wiederfinden lassen, sodaß die Angabe des großen Philosophen, wie so viele andere merkwürdige, von ihm beobachtete naturgeschichtliche Thatsachen, unerklärbar geblieben ist."

§. 206. Die Zoologen können hieraus eine Lehre nehmen. Obgleich viele der im Aristoteles zu findenden Angaben notorisch unrichtig sind, so wäre es doch in all den Fällen, die nicht als falsch nachgewiesen sind, klug, sich wenigstens die Möglichkeit frei zu halten, daß sie richtig sind. Sie sollten durchaus nicht gleich angenommen werden, sie können aber als Fingerzeige dienen. Man sollte Untersuchungen anstellen, um sie zu bestätigen oder zu widerlegen.

Als ein Beispiel wollen wir die Behauptung anführen, daß der Tintenfischembryo am Kopf mit dem Dotter verbunden ist, der vom Munde herabhängt. Diese merkwürdige Angabe erweist sich als nahezu richtig, wie die Untersuchungen Kölliker's zeigten.[38]

§. 207. Ferner sagt er, daß ein Fisch mit Namen Phhseis Phykis ein Nest wie ein Vogel baut, eine Angabe, die, wie uns Cuvier sagt, immer bezweifelt wurde, bis ein italienischer Naturforscher Olivi sie zu bestätigen Gelegenheit hatte.[39]

§. 208. In Bezug auf das Sehvermögen des Maulwurfs herrscht einige Confusion. „Bis in unsere Zeit", sagt Cuvier[40] (natürlich auf die Untersuchungen Geoffroy St. Hilaire's[41] anspielend), „wurde stets geleugnet, daß der Maulwurf Augen habe, trotz der Behauptung Aristoteles'; ganz neuerdings aber ist seine Behauptung bestätigt worden."

Geoffroy St. Hilaire beginnt seine Abhandlung mit der Behauptung, Aristoteles und alle griechischen Philosophen hätten den

---

[38]) Vogt, Zoologische Briefe (1851), I, 381 (nach Kölliker, Entwickelungsgeschichte der Cephalopoden [Zürich 1843]).

[39]) Cuvier, Hist. des scienc. natur. (1841), I, 157. Die nestbauenden Fische, Stichling, Goramy und Hassar sind seitdem sorgfältig untersucht worden.

[40]) Ebend. I, 159.

[41]) Geoffroy St. Hilaire, Histoire naturelle des mammiferes (1834), Leçon XVI, wo sich ein äußerst interessanter Bericht über den Bau und die Gewohnheiten des Maulwurfs findet.

Maulwurf für blind gehalten; zu welchem Zwecke sollte er Augen haben, mit denen er nicht sehen könne?

Diese beiden berühmten Leute stellen die wahre Meinung Aristoteles' einigermaßen unrichtig dar. Galen, Aldrovandi und Scaliger behaupten, der Maulwurf habe Augen und könne sehen; aber Aristoteles' Behauptung ist, der Maulwurf habe Augen und könne doch nicht sehen. „Alle rothblütigen lebendig gebärenden Thiere", sagt er, „haben alle Sinne, obschon in einigen Fällen der eine unvollkommener ist, wie beim Maulwurf, der nicht sehen kann; denn äußerlich hat er keine sichtbaren Augen. Wenn wir aber die dicke Haut des Kopfes entfernen, finden wir an der Stelle, wo das Auge gewöhnlich liegt, ein allerdings unvollkommenes Auge, welches aber nichtsdestoweniger alle wesentlichen Theile eines Auges besitzt. Wir finden die Pupille und Hornhaut, nur kleiner als gewöhnlich."[42])

Zwei Fragen entstehen hier: Hat der Maulwurf Augen? und ist der von Aristoteles erwähnte Maulwurf die uns bekannte Art Talpa? In Bezug auf den ersten Punkt können wir mit Sir Thomas Browne antworten: „Daß der Maulwurf Augen im Kopfe hat, ist denen offenbar, denen sie nicht selbst fehlen, und sind nicht blos bei den alten nachzuweisen, sondern auch in jungen und nackten, aus dem Leibe der Mutter entnommenen Früchten, wie wir gesehen haben."[43]) Geoffroy St. Hilaire wies nicht blos nach, daß der Maulwurf vollkommene Augen, sondern auch daß er ein vollkommenes Gesicht habe.

Mit Bezug auf den zweiten Punkt, so erwähnt Lamarck[44]), daß ein Reisender in Syrien eine Art Maulwurf entdeckt habe, die vollständig mit Aristoteles' Beschreibung übereinstimmt, und schließt daraus, daß dies die Art sei, auf welche sich der Stagirite beziehe, nicht unsere gewöhnliche europäische Art. Die Herausgeber Cuvier's bemerken auch, daß in Griechenland ein kleines unterirdisches Thier, Maulwurfsratte genannt, lebe, das des Gesichts völlig entbehre.[45])

---

[42]) Hist. anim. IV, 8.

[43]) Browne, Vulgar errors, ed. Wilkins (1852), I, 312.

[44]) Lamarck, Philosophie zoologique, I, 241.

[45]) Nach einem, von Sonnenburg citirten italienischen Naturforscher

§. 209. Cuvier's Wunsch, Aristoteles zu erheben, hat ihn zu dem Irrthum verleitet, ihm die Entdeckung zuzuschreiben, „die erst in unsern Tagen bestätigt wurde", daß Mollusken ein Gehirn haben. Dies ist dreifach unglücklich. Das Wort (μαλάκια), was hier Mollusken übersetzt wird, wurde von Aristoteles nicht zur Bezeichnung einer größern Gruppe, nur für die Cephalopoden gebraucht; er glaubte nicht, daß Pinna, Solen, die Auster, Strahl-, Miesmuschel u. s. w. ein Gehirn hätten; er sagt ausdrücklich, daß kein blutloses Thier ein Gehirn habe. Das „Gehirn" eines Pulpen und Calmars ist fast so auffallend wie das eines Kaninchens, sodaß keiner Entdeckung vorgegriffen wurde, wenn er das Gehirn dieser Thiere erwähnte. Zweitens war die Entdeckung des Gehirns der weniger hoch organisirten Mollusken nicht „eine unserer Zeit"; sie ist so alt als Swammerdam.[46]) Drittens werden die von Aristoteles und Cuvier „Gehirn" genannten Massen von neuern Anatomen nur als Kopfganglien angesehen und können nicht für Homologe des großen und kleinen Gehirns gehalten werden.

§. 210. Obschon ich die Liste der Fälle, in denen Aristoteles Neuern vorgeeilt sein soll, nicht erschöpft habe, sondern die andern einer gelegentlichen Erwähnung bei der Analyse seiner Werke aufsparen muß, werden doch die bereits erwähnten hinreichen, die Ansicht fester und klarer zu machen, die man sich betreffs der von dem leichtgläubigen Enthusiasmus seiner Lobredner so häufig aufgeworfenen Ansprüche zu machen hat. Diese Ansicht kann kurz so ausgedrückt werden: — Zu Aristoteles' Kenntniß kamen gewisse Thatsachen, die seinen Nachfolgern nicht bekannt waren; aber in keinem Beispiele und bei keiner Erweiterung des Ausdrucks können wir sagen, daß er eine Entdeckung gemacht habe.

§. 211. Ich habe die Gründe angedeutet, warum er keine

(Savi, Memorie sopra la talpa, Pisa 1822) hat der italienische Maulwurf bedeckte Augen, wie Aristoteles es beschreibt; es findet sich nur eine mikroskopische Oeffnung zwischen den Lidern. Ebenso sagt der alte Neapolitaner Imperato vom Maulwurf: „vive sotterra, senza occhi manifesti, ma oscuramente formati sotto la pelle." Dell' istoria naturale, libri XXVII (Neapel 1599), S. 776.

[46]) Swammerdam, Bibel der Natur, Taf. IV, Fig. 6, Taf. VI, Fig. 1, s. auch Haller, Elementa physiologiae (Lausanne 1762), IV, 2.

Entdeckung gemacht haben konnte, sobald sie eine präcise Würdigung delicater und complexer Erscheinungen involvire; in Fällen aber, wo die Erscheinungen nicht den unbewaffneten Sinnen zu fern liegen oder zu complicirt sind, wo der Verstand vorzüglich erfordert wird, ist seine Stellung nicht mehr so unvortheilhaft für ihn, als wenn er mit Sachen zu thun hat, die nur durch die eifrigen Forschungen vieler Menschenalter zu entdecken sind. Hier zeigt sich sein gewaltiger Geist. Sein Geist, der unvermeidlich auf Ungereimtheiten fallen mußte, wenn er über Wärme theoretisirte ohne Thermometer und über Physik ohne Kenntniß der Bewegungsgesetze, steigt in eine bewunderungswürdige Höhe, wenn er von den höhern Allgemeinheiten des Lebens und Geistes handelt.

Zwölftes Kapitel.

Leben und Geist: De anima.

§. 212. Unter den verschiedenen Schriften des Aristoteles nimmt die Abhandlung De anima eine hervorragende Stellung ein. Das außerordentliche Interesse ihrer Probleme und die Tiefe der in ihr entwickelten Ansichten machen sie zum werthvollsten und am meisten geschätzten Versuche der Alten, die Thatsachen des Lebens und Geistes in eine wissenschaftliche Ordnung zu bringen. Eine wirklich gute Ausgabe ist noch Bedürfniß [1]); sie muß aber

[1]) Für Philologen ist wenig zu wünschen übrig gelassen durch die werthvolle Ausgabe Trendelenburg's (Jena 1833) mit ihrem voluminösen Commentar. Aber für Naturforscher bedarf es einer andern Arbeit. (Seit der Niederschrift dieser Anmerkung hat A. Torstrick eine neue Textrecension nach unentdeckten Handschriften herausgegeben [Berlin 1862]. Sie ist nur für Fachleute. Ich habe sie während der Revision dieses Kapitels consultirt.) Uebersetzungen gibt es mehrere; eine englische von Charles Collier (Aristotle on the vital principle [Cambridge 1855]) habe ich hier benutzt, doch bin ich oft von ihr abgewichen, wenn eine noch strengere Genauigkeit unentbehrlich zu sein schien. Barthélémy St. Hilaire hat eine französische gegeben, die sehr gut berichtet wird. Es gibt zwei oder drei deutsche. Es existirt auch eine merkwürdige toscanische Paraphrase von Segni, Il trattato sopra i libri dell'anima d'Aristotele (Florenz 1583). Von den zahlreichen beim Wiederaufleben der Gelehrsamkeit publicirten Commentaren über diese Abhandlung habe ich nur das ausführliche und langweilige Werk consultirt von Niphi, Expositio subtilissima necnon et collectanea commentariaque in tres libros Aristotelis de anima (Venedig 1559). Dies ist einer der vierzehn Foliobände, die Agostino Nifo über Aristoteles publicirte; obgleich sie als Zeichen der Philosophie jener Zeit werthvoll und merkwürdig sind, verdienen sie vollständig die Spinnweben, die sie jetzt überziehen.

von einem Physiologen besorgt werden. Ich will damit nicht andeuten, daß die Schrift nicht auch eine Abhandlung über Psychologie sei; aber nemo psychologus nisi physiologus (um Johannes Müller zu citiren), und dieser Ausspruch paßt ganz besonders mit Rücksicht auf eine Abhandlung, welche sich mit der Seele als dem Lebensprincip beschäftigt.

§. 213. Das Wort ψυχή ist in neuern Sprachen unübersetzbar. Es wird gewöhnlich durch **anima** oder dessen Aequivalente, ame, Seele, soul, wiedergegeben. Dies hat ein allgemeines Misverständniß der tiefern in Aristoteles' Schrift enthaltenen Ansichten verursacht. Seit der Zeit Descartes' besteht ein weiter Unterschied zwischen Leben und Geist, für welche zwei besondere Wesen oder Principien nöthig waren; und da diese Unterscheidung in jede moderne Sprache eingedrungen ist, sind wir um ein einziges Wort verlegen, welches die Verbindung der zwei, wie sie Aristoteles und alle frühern Denker auffaßten, ausdrücken sollte. Das Wort ψυχή stellt die Seele sowol als Leben als auch als Geist dar, anima und animus. Uebersetzten wir aber den Titel von Aristoteles' Abhandlung mit „Ueber die Seele", so würde dies in Bezug auf die darin liegenden Andeutungen so irreführend sein, als die Uebersetzung „Ueber das Lebensprincip". Beide Ausdrücke sind enger in ihrer Bedeutung als das Griechische, der eine schließt die physiologische, der andere die psychologische Bedeutung aus. Sir Alexander Grant bemerkt ganz richtig, daß das Wort mehr als unser Wort „Seele" bedeutet und auch weniger; „mehr, da es auf der einen Seite unter allen Umständen einen directen physikalischen Zusammenhang enthält; weniger, da es nicht für sich irgendeine religiöse Association erweckt. Wir können ψυχή nicht mit „Lebensprincip" übersetzen, denn es ist, wenn es auch schon dies ist, doch noch sehr viel außerdem; aber auch nicht „Geist", denn dies würde auf der einen Seite so viel weglassen, als das erstere auf der andern."[2]) In vieler Hinsicht ist aber doch „Lebensprincip" besser als „Seele" und drückt genauer den Sinn von ψυχή aus (welches buchstäblich Athem heißt, „der Athem des Lebens", wie anima auch Athem heißt, ἄνεμος)[3]),

---

[2]) Grant, The Ethics of Aristotle (1856), S. 236.

[3]) „Dies **anima** bedeutete ursprünglich Blasen oder Athmen, wie

genauer, weil Aristoteles' Ansicht nicht die von Stahl und der berühmten Montpellier'schen Schule der Animisten ist, welche den Geist für das belebende Princip hielten, welches dem Körper alle Thätigkeit gebe, alle Lebensfunctionen bestimme und so unter seiner Oberherrschaft alle physikalischen und physiologischen Erscheinungen umfasse. Statt das Leben als eine der Offenbarungsformen des Geistes aufzufassen, lehrte Aristoteles genau das Gegentheil, nämlich, daß der Geist nur die höchste Entwickelung des Lebens sei.[4])

---

spiritus von spirare, und stammt von einer Wurzel her, an, blasen, die ferner anila, Wind, im Sanskrit und anemos im Griechischen gibt. Geist, das englische Ghost, ruht auf derselben Vorstellung. Es hängt mit gust und yeast, selbst mit dem siedenden und zischenden Geyser Islands zusammen." Max Müller, Lectures on the scieuce of language (1862), S. 382. „Quod Graeci veteres unico ψυχῆς uomine significaruut", sagt Patrizio, „id duplici auimi et auimae expressere Latiui. Iu etymis eorum erraverunt utrique. Illi quod ψυχήν a verbo ψυχάζω, refrigere, deduxere. Contrario ab ejus opere significatu. Quouiam nullibi sit animus, ψυχή, quin ibi calor quoqne existat. Isti quod a voce graeca ἄνεμος, qui ventus est, parva admodum detorsione animum et animam derivavere. Coutraria maxime a vera re sententia. Nihil enim minus quam ventus animus est et anima. Error hic uterque a respiratione venit. Nam ea quae confesso animam habent, animantia sunt et animalia. Haec vero respirant. Respiratio fit veuto, veutus internum refrigerat calorem. A vento animus, a refrigeratione ψυχή suut efformata." Franc. Patritii Nova de universis philos. libri LV comprehensa (Venedig 1593), Pampsichia I, 49. Stahl, in seiner Dissertation De mechanismi et organismi diversitate (Theoria medica vera ed. Choulant [Leipzig 1831], I, 45) versucht zu beweisen, daß ψυχή eine Corruption von φυσέχη, quasi ἔχων τὸ φύειν, sei. Dies ist bald wie Aristoteles' Ableitung des Wortes αἰθήρ von ἀεὶ und θεῖ: De coelo I, 3, 271. Auch Plato leitet es von φυσέχη, als Treiber und Erhalter der Natur, ab: ἣ φύσιν ὀχεῖ καὶ ἔχει, φυσέχην ἐπονομάζειν· ἔξεστι δὲ καὶ ψυχὴν κομψευόμενον λέγειν. Cratylus, ed. Bekker (Berlin 1817), S. 38. Vorher hatte er aber die gewöhnliche Ableitung vom Athmen gegeben.

[4]) So viel ich weiß, hat kein Schriftsteller diese Grundverschiedenheit zwischen beiden Ansichten bemerkt, zweifellos wegen der verbalen Aehnlichkeit. Die Montpellier-Herausgeber Stahl's bestehen auf der Behauptung, daß Stahl und Aristoteles genau dieselbe Lehre gelehrt hätten (Oeuvres de Stahl [1860], III, S. LXI und CXXXIX). Blondin sagt: „Stahl n'a jamais dit que c'est l'âme pensaute, c'est à dire en fonction d'intelligence, qui exécute les fonctious vitales et organiques", was richtig ist; daß aber Stahl alle vitalen und organischen Functionen der Seele als solcher zugeschrieben und gelehrt habe, daß dies immaterielle Princip vor-

Er stellt stets Leben als **allgemeine** Form organischer Thätigkeit hin, Geist nur als eine der **speciellen** Formen, die sich in spätern Stufen entwickelt, aber in den frühern ganz fehlt. „Pflanzen", sagt er, „haben keine Empfindung. Hierdurch wird das Thier von dem geschieden, was nicht Thier ist. Der **Zahl** nach ist sie (die Seele) ein und derselbe Theil; aber in der **Art** zu **sein** ist sie vielfach und verschieden." [5])

§. 214. Es sind eine oder zwei Stellen, welche einen Zweifel hervorrufen, ob sich Aristoteles diesen Punkt in dem Sinne klar gemacht habe, in dem er von den fortgeschrittensten Psychologen angenommen wird; es ist allerdings offenbar, daß er die nothwendige Beziehung zwischen einer aufsteigenden Complexität der Organisation und einer aufsteigenden Complexität der Lebenserscheinungen nur unvollkommen einsah, da er die fundamentale Beziehung zwischen Organ und Function nicht klar und sicher beherrschte. Wenn er aber auch zuweilen auf halbem Wege stehen bleibt, wenn er auch in seiner Auffassung der Beziehung von Organ zu Function schwankt, so haben nichtsdestoweniger auch die Mehrzahl der Neuern, selbst Physiologen, geschwankt, und er steht auf dem Standpunkte der Anschauung, den jetzt allgemein die vorzüglichsten Denker einnehmen. [6])

---

zugsweise intelligent sei, scheint mir klar zu sein nach seinen Abhandlungen De mechanismi et organismi diversitate und De differentia λόγου et λογισμοῦ.

[5]) De juventute, I, 467: ἀριθμῷ μὲν οὖν ἀναγκαῖον ἓν εἶναι καὶ τὸ αὐτὸ τοῦτο τὸ μόριον, τῷ δ' εἶναι πλείω καὶ ἕτερα.

[6]) „Wir haben bereits auf die Unmöglichkeit hingewiesen, eine scharfe Grenze zwischen den vitalen und geistigen Thatsachen unserer Natur zu ziehen... Wir haben uns zuerst ein Wesen vorgestellt, was nur Lebenseigenschaften manifestirt; zunächst sehen wir dann die Nervenkraft in den doppelten Erscheinungen der Empfindung und Bewegung auftreten; und endlich sehen wir aus diesen allmählich Bewußtsein und Intelligenz sich entwickeln." Morell, An introduction to mental philosophy on the inductive method (1861), S. 28. Diese Rückkehr zur Aristotelischen Ansicht ist ganz neu. Vor noch nicht dreißig Jahren erwähnte Schröder van der Kolk mit Bedauern, daß einige neuere Schriftsteller „sich nicht schämten" auszusprechen, daß Seele und Lebensprincip Worte von gleicher Bedeutung seien; und die Absicht seiner Abhandlung „Ueber den Unterschied zwischen todten Naturkräften, Lebenskräften und Seele" (Bonn 1836) ist die, eine solche Hypothese zu widerlegen. Er behauptet die Existenz einer specifischen Nervenkraft,

In der folgenden Analyse werden die Ausdrücke „Lebensprincip" und „Seele" abwechselnd gebraucht werden, aber stets um Leben zu bezeichnen, von dem Geist die höchste Manifestationsart ist.

§. 215. 1. Buch, 1. Kap. Die Untersuchung wird mit einer Frage nach der Natur des Lebensprincips eröffnet, ob es ein Etwas, eine Wesenheit, oder einfach Quantität oder Qualität oder irgendeine der andern Kategorien ist; auch ob es etwas Potentielles (τῶν ἐν δυνάμει ὄντων) oder eine Realität (ἐντελέχεια) ist. Dem Leser ist vermuthlich die Aristotelische Unterscheidung zwischen potentieller und actueller Existenz geläufig, die später im Scholasticismus eine so große Rolle spielte; jedenfalls muß er oft genug von der Entelechie oder Realität (Vollkommenheit) eines

welche das Einigungsband zwischen Leib und Seele bildet. Es ist ein merkwürdiger Punkt in der Geschichte der Speculation, daß die Lehre des Aristoteles, welche jahrhundertelang für die orthodoxe christliche Lehre gehalten und für solche von dem Oekumenischen Concil erklärt wurde, seit Descartes für der Religion gefährlich gehalten wurde, sodaß ihr neues Aufleben allgemein gebrandmarkt wurde. Descartes beschränkte die Functionen der Seele allein auf das Denken; und war damit die Bedeutung des Wortes umgrenzt worden, so wurde nun ein anderes Wort gebraucht, um Leben zu bezeichnen. S. Bouiller, Du principe vital et de l'âme pensante (1862), und Blondin, Du vitalisme animique im 3. Bande der Oeuvres de Stahl traduites et commentées (1860). Ein ähnlicher Wechsel der Lehre ist bei den Ansichten der ältern Kirche mit Bezug auf die Seele zu bemerken. „Je pourrais multiplier à l'infini les citations", sagt Guizot, „toutes prouveraient que la matérialité de l'âme était dans les premiers siècles une opinion, non seulement admise, mais dominante." Histoire de la civilisation en France, Leçon VI (Brüssel 1839), II, 199. Siehe die Stellensammlung aus den Kirchenvätern, die behaupten, daß nur Gott unkörperlich sei, bei Abelard, Sic et Non, ed. Henke et Lindenkohl (Marburg 1851), S. 105 u. fg. Am Ende des 4. Jahrhunderts fing die Lehre vom Immaterialismus diese Ansicht anzunehmen an; Claudianus Mammertus (5. Jahrhundert) erschöpft alle die Gründe, mit denen Descartes sie unantastbar aufgestellt haben soll. In der Analyse seiner Schrift „De natura animae", die die gelehrten Benedictiner von St. Maur geben, lesen wir: „Il fait voir que l'âme n'est jamais sans penser, et que la pensée n'est point différente de l'âme; qu'elle est toute volonté et toute pensée; que penser, vouloir et aimer est sa substance. Qu'il n'y a point de corps sans longeur, largeur et profondeur; que l'âme n'a point ces dimensions, et que par conséquent elle est incorporelle." Histoire litéraire de la France, V. Siècle. II, 447 (Paris 1735).

Dinges gehört haben, um einzusehen, daß es keine müßige Untersuchung war, gleich beim Ausgang zu bestimmen, ob die Seele eine solche Entelechie sei oder nicht. „Wir haben auch zu betrachten, ob die Seele theilbar oder ohne Theile sei; und ob jedes Lebensprincip derselben Art ist oder nicht; und wenn dies nicht der Fall ist, ob der Unterschied generisch oder specifisch ist." Er warnt den Forscher vor den Gefahren, den Menschen ausschließlich zu studiren, und besteht darauf, daß auch das Studium der Thiere einzuschließen sei.

Er kommt zu dem Schlusse, daß es nur ein Lebensprincip gebe. „Es ist schwer anzugeben, ob wir die Theile vor ihren Functionen studiren sollen, so den Geist vor dem Gedanken, und Sensibilität vor den Empfindungen. Ist es zweckmäßig, mit den Functionen anzufangen, dann kann gefragt werden, ob es nicht besser wäre, ihre Gegensätze zuerst zu studiren, d. h. das Object der Wahrnehmung vor dem welches wahrnimmt, und Gedanken vor dem der denkt. Die Kenntniß irgendeines Dinges für sich scheint nur in Bezug auf eine richtige Erfassung der Ursachen der Zufälligkeiten bei Substanzen (der Attribute, συμβεβηκότα) nützlich zu sein; aber die Kenntniß der Accidentien fördert bedeutend die Erkenntniß dessen, was ein Ding wirklich ist; denn sobald wir im Stande sind, nach dem Erscheinen einer Substanz das Ganze zu schildern oder die größere Zahl ihrer Accidenzen, so sind wir dann am besten vorbereitet zu sagen, was seine wesentliche Existenz ist."[7]) Unter wesentlicher Existenz, οὐσία, wird nicht das Noumenon im neuern Sinne gemeint, sondern die Realität eines Dinges, als eines uns bekannten (s. §. 95 zur Erklärung der οὐσία). „Die wesentliche Existenz ist der geeignete Anfang zu jeder Demonstration, sodaß alle jene Definitionen, welche das, was die Accidentien einer Substanz sein könnten, nicht kennen lernen oder leicht zu vermuthen machen, als nutzlose Spitzfindigkeiten anzusehen sind."

---

[7]) In ähnlichem Sinne sagt Goethe in dem Vorwort zu seiner Farbenlehre: „Denn eigentlich unternehmen wir umsonst, das Wesen eines Dinges auszudrücken. Wirkungen werden wir gewahr, und eine vollständige Geschichte dieser Wirkungen umfaßte wol allenfalls das Wesen jenes Dings". Werke (1840), XXXVII.



§. 216. Ob alle Affecte der Seele (τά πάϑη τῆς ψυχῆς) auch Affectionen des Körpers sind, ist nicht klar; wenn irgendeine Ausnahme zu machen ist, muß sie zu Gunsten der Gedanken gemacht werden, da dies als dem Lebensprincip eigenthümlichst erscheint; „ob aber das Denken Einbildung irgendeiner Art sei oder niemals von Einbildung begleitet sei, immer müssen wir zugeben, daß es ohne Körper nicht existiren kann. Wenn es daher irgendeine Affection oder Function gibt, die dem Lebensprincip eigenthümlich ist, dann würden wir zugeben, daß es vom Körper isolirt werden könnte; gehört ihm aber keine ausschließlich an, dann können wir sagen, daß es nicht getrennt werden kann." Hier wie anderswo behauptet er, daß der Gedanke vom Körper in unserer Abstraction aber nicht in der That trennbar ist; die Trennung ist subjectiv, nicht objectiv, ähnlich der Trennung der Weiße von weißen Körpern.

§. 217. Es ist des Physiologen (φυσικός) Sache, sagt er, die Seele zu studiren. Der Dialektiker und Physiolog würden in ihren Erklärungen voneinander abweichen, der letztere den „Aerger für ein Aufwallen des Blutes oder einen Exceß von Wärme um das Herz herum erklären; der erstere würde ihn erklären für einen Wunsch nach Vergeltung oder irgendein solches Motiv". Der Leser wird hier wahrscheinlich der Meinung sein, daß hier der Dialektiker das beste erwählt zu haben scheint.

§. 218. Kap. 2 ist gänzlich einer Uebersicht der Meinungen gewidmet, welche die frühern Denker aufstellen.

§. 219. Kap. 3 untersucht das Princip der Bewegung und ob die Seele selbst bewegt oder von außen her bewegt werde. Wird sie bewegt, so kann dies nur durch Empfindungen geschehen. Nachdem er ein paar andre Ansichten überblickt hat, schließt er: „Dieselbe Ungereimtheit, welche in den meisten Theorien über das Lebensprincip vorkommt, findet sich auch hier, daß nämlich die Schriftsteller dies Princip mit einem Körper verbinden und es in einen Körper versetzen, ohne vorher auszumachen, zu welchem Zweck der Körper dasselbe aufzunehmen hat oder wie es zu diesem Geschäft paßt. Dies muß indeß ausgemacht werden; denn durch eine solche Verbindung wirkt das eine, und auf das andere wird gewirkt; und es sind dies Beziehungen, welche nicht dem Zufall zuzuschreiben sind. Es gibt Schriftsteller, welche sich damit zu-

frieden geben, daß sie sagen, die Seele ist, ohne irgendetwas über den Körper zu bestimmen, sein Recipient, als ob irgendeine Art Seele sich mit irgendeiner Art von Körper bekleiden könne. Im Gegentheil scheint jedes Ding seine eigene eigenthümliche Form und Art zu haben (εἶδος καὶ μορφήν). Wir könnten ebenso gut behaupten, daß der Architekt mit musikalischen Instrumenten arbeiten könne; denn wie jede Kunst ihre eigenen Instrumente, so muß jede Seele ihren eigenen Körper anwenden."

§. 220. Kap. 4 und 5 sind der Untersuchung von noch mehr Theorien gewidmet. Gegen das Ende findet sich folgende wichtige Stelle: „Da die Vermögen des Wissens, Fühlens, Denkens, Wünschens, Wollens und die Begierden im allgemeinen, ebenso auch Locomotion, Wachsthum, Reife und Verfall Eigenschaften der Seele sind, können wir untersuchen, ob jede dieser Eigenschaften von der Seele als einem Ganzen ausgeht, oder ob verschiedene Aemter verschiedenen Theilen zugewiesen sind? Ist Leben in einem Theile, in mehr als einem, oder in allen Theilen vorhanden? oder gibt es noch irgendeine andere Ursache des Lebens außer der Seele? Einige sagen, das Lebensprincip sei theilbar, der eine Theil denkt, der andere begehrt; wenn dies aber so wäre, was hält die Theile zusammen? Der Körper gewiß nicht, denn das Lebensprincip scheint ihn zusammenzuhalten, da er vom Momente, wo jenes ihn verläßt, stirbt und zerfällt.[8]) Gibt es etwas, was ihn zu Einem macht, so ist dies Etwas im strengsten Sinne das Lebensprincip... Mit Bezug auf die Theile dieses Princips, so ist schwer zu bestimmen, was das Amt ist, was jedem im Körper zugetheilt ist; denn wenn das Ganze den Körper erhält, so müssen wir schließen, daß jeder Theil einen Theil des Körpers erhält. Dies ist aber beinahe eine Unmöglichkeit; denn es ist selbst schwer, auch nur zu errathen, welchen Theil der Verstand mit andern Theilen in Zusammenhang bringen könnte und wie er dies thun könnte.[9]) Man sieht so Pflanzen nach der Theilung leben, ebenso gewisse Insekten, als wenn sie dann noch

[8]) Vgl. Stahl, Theoria medica vera de vita et sanitate, S. 229. „Haec ipsa conservatio rei tam corruptibilis, ne ipso actu corrumpatur, est proprie illud quod sub usitato vitae vocabulo intelligi debet."

[9]) ποῖον γὰρ μόριον, ἢ πῶς ὁ νοῦς συνέξει.



dasselbe Lebensprincip, specifisch betrachtet, besäßen, wenn es auch nicht numerisch dasselbe ist.[10]) Jedes der Theilstücke hat eine Zeit lang Empfindung und Bewegung; und man darf sich nicht wundern, daß sie diese Eigenschaften nicht zu offenbaren fortfahren, da man ja sieht, daß die zur Erhaltung der Natur nothwendigen Organe abwesend sind.[11]) Nichtsdestoweniger existiren gleichzeitig in jedem Theilstück alle Theile des Lebensprincips." Hier widerspricht er dem, was er an einem andern Orte in Bezug auf die Abwesenheit des vitalen Mittelpunktes im getrennten Kopf gesagt hat (§. 89). Wahrscheinlich dachte er nur an Pflanzen, denn er fährt fort: „und diese Theile sind specifisch dieselben wie jeder andere und wie das Ganze, — wie jeder andere, da sie untrennbar sind, und wie das Ganze, da es theilbar ist (ὡς διαιρετῆς οὔσης). Die Vitalität der Pflanzen ist die Folge einer Art von Seele, die beiden, Thieren und Pflanzen, gemeinsam ist, und dies kann vom fühlenden Princip getrennt werden, d. h. ohne dasselbe existiren; ohne es aber kann kein fühlendes Princip existiren."[12])

§. 221. 2. Buch, 1. Kap. Die einleitenden Erörterungen des ersten Buches bahnen den Weg zu einer Definition des Lebens. So zahlreich auch die Versuche gewesen sind, eine derartige

[10]) τὴν αὐτὴν ἔχοντα ψυχὴν τῷ εἴδει, εἰ καὶ μὴ ἀριθμῷ.

[11]) Diese scharfsinnige Bemerkung löst viele Schwierigkeiten. Aristoteles' Ansicht über das Leben und den Geist hat Müller angenommen, Physiologie, II (1840), S. 506. Beispiele getrennter Vitalität siehe in der Physiologie des täglichen Lebens. Uebers. II, 292, 510. Die alten Schriftsteller waren hierüber beständig in Verlegenheit. Siehe z. B. Bosso, Philosophia naturalis adversus Aristotelem (Amsterdam 1649), S. 260, oder Taurellus, Contra Caesalpinum (1650), S. 850. Keiner von ihnen ist mit Aristoteles zu vergleichen.

[12]) In der Vorrede zu Descartes, Traité de l'homme (Paris 1729), die Schuyl schrieb, findet sich eine merkwürdige Stelle, welche Beispiele der metaphysischen und wissenschaftlichen Anschauungsweise der Erscheinungen enthält: „C'est par une imprudence presque semblable et par une prodigalité aussi inconsidérée, que, contre l'intention du créateur, le Peripatétisme attribue aux plantes une âme vivante; qu'il ne fait pas simplement consister dans la disposition et le mouvement de leurs parties, en quoi consiste toute la cause de la végétation; mais que l'ignorance où it est de sa véritable cause, lui fait considérer, selon son caprice, comme un esprit ou une substance entièrement différente de la matière ou du corps de la plante."

Definition zu fassen, so zählt doch die des Aristoteles zu den besten. Eine große Quelle von Confusion ist der Grundirrthum gewesen, das Leben als eine vom Organismus aparte und ihn nur bewohnende Wesenheit aufzufassen (§. 72b); genau so wie die verschiedenen Kräfte jahrhundertelang als von der Materie unabhängig aufgefaßt wurden, anstatt daß sie für Materie in dynamischen Zuständen angesehen wurden. Einer solchen Confusion zu entgehen und schon so zeitig die positive Lösung der Schwierigkeit eingesehen zu haben, setzt immense intellectuelle Kraft voraus. Ein Blick auf einige neuere Definitionen wird uns in den Stand setzen, die des Aristoteles noch besser zu würdigen.

Kant definirt Leben als „ein inneres Princip der Thätigkeit"; und einen Organismus als dasjenige, „in dem jeder Theil zugleich Mittel und Zweck ist". Doch ist die Gährung, welche niemand Leben nennt, ein solch inneres Princip.

Treviranus definirt es als „die beständige Gleichförmigkeit der Erscheinungen bei Verschiedenheit äußerer Einflüsse", was mit gleichem Rechte von einer Uhr gesagt werden kann; denn wenn äußere Einflüsse den Mechanismus einer Uhr stören, so werden äußere Einflüsse nicht weniger auch einen Organismus stören.

Bichat's berühmte Definition: „Leben ist die Summe der Functionen, welche dem Tode widerstehen", ist nur eine andere Form der bereits citirten von Stahl (Anm. 8) und ist von allen Seiten verwerflich; denn auf der einen Seite ist sie nur eine Umschreibung der Tautologie, daß „Leben das Mittel ist, durch welches wir leben", und auf der andern Seite gibt sie die Erklärung ab, daß in den äußern Einflüssen ein tödlicher Antagonismus liegt, während wir doch wissen, daß derartige Einflüsse nothwendige Coefficienten sind, da das Leben ohne Medium nicht zu begreifen ist.

Dugès nennt Leben „die specielle Thätigkeit organischer Wesen."

Béclard sagt: „Leben ist die Summe der, organisirten Wesen eigenen Erscheinungen. Es besteht wesentlich darin, daß die organisirten Wesen alle während einer gewissen Zeit die Mittelpunkte sind, in welche fremde Substanzen gelangen und von welchen sie angeeignet werden und von welchen andere ausgehen."

Blainville's, von Auguste Comte und Charles Robin ange-

nommene Definition lautet so: „Leben ist die zweifache innere Bewegung der Zusammensetzung und Zersetzung, die zugleich allgemein und continuirlich ist." Diese umfaßt indessen nur die Erscheinungen des vegetativen Lebens und ist selbst für diese zu beschränkt.

Herbert Spencer sagt: „Leben ist die bestimmte Combination verschiedenartiger und sowol gleichzeitiger als aufeinanderfolgender Veränderungen, welche äußern Coexistenzen und Folgen entsprechen."

Nachdem ich in einem frühern Werke diese Definitionen citirt hatte, schlug ich die folgende vor: „Leben ist der dynamische Zustand des Organismus." Der Vortheil einer solchen Formel ist der, daß sie jede Form von Leben umfaßt, von dem einer einfachen Zelle bis zu dem des complicirtesten Säugethieres. Sie drückt ferner jede Verschiedenheit in der Intensität und Complexität der Lebenserscheinungen aus, der Thätigkeit und Complexität des Organismus entsprechend, ebenso wie ihre Abhängigkeit von äußern und innern Einflüssen.[13])

§. 222. Dadurch, daß wir das Leben einfach als die Function des Organismus auffassen, berauben wir es nicht seines feierlichen Mysteriums. Es ist immer die dunkle Dynamide, die für immer undurchdringlich bleiben wird; ein ähnliches Geheimniß umgibt aber auch den Lauf der Planeten, die Ebbe und Flut, die heftigen Wirkungen und Gegenwirkungen chemischer Elemente; haben wir aber in diesen Ordnung entdeckt und einen Schimmer von Gesetzen erlangt, so können wir auch in den mannichfaltigen Erscheinungen des Lebens Ordnung und Gesetz erkennen, wenn wir sie richtig studiren.

Daß Aristoteles das Leben so auffaßte, geht aus folgenden Stellen hervor: — „Unter den natürlichen Körpern haben einige Leben, andere haben es nicht; und mit Leben meinen wir die Vermögen der Selbsternährung, Selbstwachsthum und Selbstverfall. So kann jeder Leben besitzende Körper als eine wesentliche

---

[13]) Kant, Kritik der Urtheilskraft (Werke IV, 260). Treviranus, Biologie; Bichat, Recherches sur la vie et la mort; Dugès, Physiologie comparée, I, 3; Béclard Anatomie générale; Comte, Cours de philos. positive, III, 295; Herbert Spencer, Principles of psychology (1855), S. 354, vgl. Physiolgie des täglichen Lebens (Uebers.) II, 514.



Existenz (οὐσία) betrachtet werden; dann ist es aber nur eine Existenz in Combination (ὡς συνϑέτη). Und da der Organismus solch eine Combination ist und Leben besitzt, kann er nicht das Lebensprincip sein. Es folgt daher, daß die Psyche eine Wesenheit sei, wie die Form eines natürlichen Körpers, der das Leben potentiell hat; die Wesenheit aber ist Wirklichkeit (Entelechie). Die Psyche ist die ursprüngliche, erste Thätigkeit eines mit potentiellem Leben versehenen natürlichen Körpers; dies gilt indeß nur von einem organischen Körper. So sind selbst die Theile von Pflanzen Organe; sie sind aber Organe, die durchaus einfach sind, wie das das Pericarp bedeckende Blatt, das Pericarp der Frucht. Wenn man daher etwas Allgemeines über jede Form von Psyche sagen soll, so ist es die erste Entelechie eines organischen Körpers." [14])

„Man soll deshalb", fügt er hinzu, „nicht fragen, ob die Psyche und der Körper eins seien, wie man auch nicht fragt, ob das Wachs und die Form desselben eins sind, oder ob der Bildungsstoff irgendeines Gegenstandes und der gebildete Gegenstand eins sind; denn eins und sein wird in mehrfacher Bedeutung gesagt, was aber hauptsächlich so genannt wird, ist die Entelechie... Wenn das Auge ein Thier wäre, so würde das Sehen seine Psyche sein; denn dies ist abstract genommen das Wesen des Auges; das Auge aber ist das Stoffliche des Sehens, und fehlte das Sehen, so wäre es nicht länger ein Auge, wenn nicht dem Namen nach."

Diese wundervolle, von Telesius [15]) völlig misverstandene Erläuterung zeigt nicht blos, daß Aristoteles Leben als die Function des Organismus auffaßte, sondern weist auch auf die Antwort hin, die er gegeben haben würde, wäre der gewöhnliche Einwand erhoben worden, daß der Organismus ganz bleibt selbst nach dem Scheiden des Lebensodems. Er bleibt nicht ganz, würde er erwidert haben; die Bedingungen seiner Thätigkeit

[14]) ἐντελέχεια ἡ πρώτη σώματος φυσικοῦ ὀργανικοῦ.

[15]) In seiner Argumentation dagegen, daß die Seele die Form des Körpers sei: Telesius, De natura rerum (1586), V, 184. Er hätte dies Misverständniß vermeiden können, hätte er das beachtet, was Niphus hierüber in seiner Expositio subtilissima (Venedig 1559), S. 245 sagte.

sind entfernt; es ist ein Organismus nur dem Namen nach.[16]) Er gerieth in keine der Confusionen späterer Philosophen. Der thierische Körper ohne seine Seele war, sagt er, nicht mehr ein thierischer Körper; denn ein Thier ist Körper und Seele, wie ein Auge Pupille und Sehkraft ist.[17])

§. 223. Das 2. Kap. führt diese Auffassung noch weiter aus und zeigt, daß nicht blos der ganze Organismus sein Leben oder Functionssumme hat, sondern daß auch jedes besondere Organ sein Leben, seine Function hat. Eine einfache Form von Vitalität genügt für einfache Organismen, wie Pflanzen; complexere Formen werden von höher organisirten Wesen, wie Thieren, erfordert.

„Der Ausdruck lebend hat viele Bedeutungen; wenn aber auch nur eine seiner Formen sich zeigt (d. h. Geist, Sensibilität, Locomotion und Ruhe, ebenso wie Ernährung, Wachsthum und Verfall), so sagen wir, der Gegenstand lebt. Deshalb sagt man auch, alle Pflanzen leben, denn es ist offenbar, daß sie dieselbe Kraft und dasselbe Princip haben, nach denen sie in entgegengesetzten Richtungen sich vermehren und verfallen. Dies Vermögen kann von den übrigen getrennt vorhanden sein, die andern aber unmöglich ohne dieses bei sterblichen Wesen. Deutlich ist dies bei Pflanzen; denn diese haben keine andere Kraft der Psyche. Das Leben besteht nun bei allen Lebenden nach diesem Princip, das Thier aber zuerst nach dem Gefühl; denn selbst die sich nicht Bewegenden, den Ort nicht Verändernden, aber mit Gefühl Begabten nennen wir Thiere, nicht blos Lebende. Von dem Gefühl ist zuerst bei allen das Tasten vorhanden; wie die Ernährung getrennt werden kann von dem Tasten und dem ganzen Gefühl, so auch das Tasten von den andern Empfindungen... Für jetzt sei nun blos gesagt, daß die Psyche das Princip des hier Erwähnten ist und durch Ernährung, Empfindung, Verstand und Bewegung bestimmt werde."

---

[16]) μᾶλλον γὰρ δῆλον ὅτι ὁ νεκρὸς ἄνθρωπος ὁμωνύμος. Meteor. IV, 12, 3, 38.

[17]) „Ita enim ex hisce duabus partibus homo constat, ut neque animus sit homo, nec item corpus, sed tertium quiddam quod et animo constet et corpore." Philelphus, Epist. familiar. libri XXXVII (Venedig 1502), S. 253, verso.

§. 224. Im nächsten Paragraph kommt eine jener Stellen vor, die es schwer macht, über seine Ansichten von der Unsterblichkeit der Seele oder vielmehr des denkenden Princips zu einer Entscheidung zu kommen; eine Frage, die im 15. und 16. Jahrhundert von Freunden und Feinden, um ihn zu vertheidigen oder seine Orthodoxie zu verurtheilen, mit Feuer debattirt wurde.[18]) Nachdem er die Thatsache erwähnt hat, daß Insekten, welche zerstückelt sind, in jeder Theilhälfte Leben und Empfindung — und „wenn Empfindung, dann auch Einbildung und Begierde" — zeigen, fügt er hinzu: „über den Verstand und das speculative Vermögen ist noch nichts klar, es scheint aber eine andere Gattung der Psyche zu sein, und dies allein ist fähig, getrennt zu werden wie das Ewige vom Vergänglichen."[19]) Es ist nun offenbar nach dem, was gesagt wurde, daß die andern Theile der Psyche nicht vom Körper unterschieden sind, wenn sie gleich, abstract betrachtet, von ihm verschieden sind: denn die Art zu sein muß in einem empfindenden Geschöpf von der in einem denkenden Geschöpf verschieden sein, da Empfinden von Denken verschieden ist (s. §. 466).

§. 225. Das 3. Kap. handelt von den einfachen Manifestationen des Lebens, besonders Gefühl und Geschmack, der letztere ist ja eine Art Gefühl. Zu bemerken ist, daß, wenn er den Thieren Empfindung zuschreibt, er auch Begierde, Leidenschaft und Willen mit dem Bemerken hinzufügt, daß es ungewiß ist, ob die, welche nur Gefühl haben, auch Einbildung haben.

§. 226. Das 4. Kap. handelt vom Leben als einer Ursache und einem Princip des lebenden Körpers. „Ursache und Princip wird mannichfach gesagt; in gleicher Weise ist die Psyche Ursache

---

[18]) Seine Ansichten sind kurz, aber klar auseinandergesetzt von Philelphus, op. cit. S. 48, sagt Niphus, Expositio subtilissima, S. 642.

[19]) περί δὲ τοῦ νοῦ καὶ τῆς θεωρητικῆς δυνάμεως ουδέν πωφανερὸν, ἀλλ' ἔοικε ψυχῆς γένος ἕτερον εἶναι, καὶ τοῦτο μόνον ἐνδέχεται χωρίζεσθαι καθάπερ το ἀΐδιον τοῦ φθαρτοῦ. Galen behauptete ausdrücklich die Sterblichkeit aller drei Seelen. In einer der kleinen von Daremberg übersetzten Abhandlungen sagt er: „Il y a trois espèces d'âmes, ces trois âmes habitent l'une dans le foie, l'autre dans le coeur, la troisième dans l'encéphale. Si donc la partie rationelle de l'âme est une espèce d'âme, cette espèce sera mortelle, car elle est elle-même un certain tempérament de l'encéphale." Oeuvres de Galien (1854), I, 52—55.

nach den darin unterschiedenen Arten (der Causation), einmal als das, woher die Bewegung, dann wozu dieselbe entsteht, und endlich als das Wesen der beseelten Körper."

Seine Gründe, sie als eine Endursache zu betrachten, sind folgende: Wie der Geist nach einem Zwecke handelt, so thut es auch die Natur, und dieser Zweck ist ihr Ziel; und ein solches Ziel hat die Psyche durch ihre Natur in lebenden Körpern. So sind alle Pflanzen und Thiere ihre Werkzeuge und sind das, was sie sind, für ihre Zwecke. Der Ausdruck letzte Ursache hat zwei Bedeutungen: er umfaßt das, wofür, und das, wodurch irgendein Resultat erreicht wird; und die Psyche ist eine Finalursache, da sie das ist, woher die Locomotion abzuleiten ist, obgleich diese eine nicht allen Thieren eigene Function ist.

§. 227. Von der Ernährung sagt er: „Es scheint die Ernährung das einem Entgegengesetzten entgegenwirkende Heterogene zu sein, nicht alles allem, sondern nur das unter dem Entgegengesetzten, was nicht blos auseinander erzeugt wird, sondern auch wächst." Er sieht hier eine Schwierigkeit, nämlich das Axiom, daß Gleiches durch Gleiches vermehrt wird; er umgeht es damit, daß er sagt, Nahrung, sofern sie unverdaut ist, ist ein Entgegengesetztes, Ernähren ein Entgegengesetztes; ist sie aber verdaut, so ist sie ein Gleiches, was ein Gleiches vermehrt.

Es sind drei Dinge: etwas was ernährt werden soll, etwas wodurch es ernährt wird und etwas, welches Nahrung ist. Das, wodurch es ernährt wird, ist die hauptsächlichste Psyche[20]) — die erste Psyche —, die fähig ist, eine andere ihr gleiche zu erzeugen.

§. 228. Im 5. und 6. Kap. geht er zur Betrachtung der Sensibilität über. Nachdem er von der Empfindung gesagt hat: „sie besteht in einer Bewegung und einem Empfangen eines Eindrucks", kommt er auf die Schwierigkeit: Warum gibt es keine von den Sinnen selbst herrührende Empfindung? Das heißt, warum geben nicht bei Abwesenheit äußerer Objecte die Sinne Empfindungen, da Feuer und Erde und die andern Elemente in ihnen vorhanden sind und von diesen ja die Empfindung abzuleiten ist?

Die Antwort lautet folgendermaßen: Weil die Sensibilität

---

[20]) τὸ μὲν τρέφον ἐστὶν ἡ πρώτη ψυχή.

nicht im Zustande der Actualität (ἐνεργεία), sondern im Zustande der Potentialität besteht[21]); es verhält sich daher mit ihr wie mit einem verbrennbaren Körper, welcher allein ohne irgendetwas, was bereits in Feuer ist, nicht brennt; denn im andern Falle könnte es sich selbst entzünden und würde kein wirkliches Feuer bedürfen.

§. 229. Er gibt dann den Unterschied zwischen primären und secundären Qualitäten an; jeder der speciellen Sinne nimmt eine specifische Qualität wahr, wie das Gesicht Farbe, das Gehör Schall u. s. w.; aber außer diesen gibt es noch allgemein wahrgenommene, nicht einem einzelnen Sinne, sondern allen gemeinsam zugehörende Qualitäten, wie Bewegung, Form, Zahl, Größe.

§. 230. Kap. 7 — 10 handeln vom Sehen, Hören und Schmecken (Gegenständen, die wir später noch ausführlicher zu betrachten haben); warum aber diese, die in ihrer Entwickelung später auftreten, eher besprochen werden als das Gefühl, ist durchaus nicht klar. Eine logische Anordnung würde die Reihenfolge umgekehrt haben.

§. 231. Das 11. Kap. handelt vom Gefühl, dem ersten und wichtigsten der Sinne. „Es bietet Schwierigkeit dar, ob der empfindenden Werkzeuge mehrere sind oder nur eins, und welches das eigentlich dem Gefühl dienende ist, ob es das Fleisch und das bei andern das diesem Analoge ist oder nicht, ob Fleisch nicht nur das Vermittelnde ist und das wesentlich Empfindende, πρῶτον αἰσθητήριον, etwas anderes darin ist... Ob aber das Empfindungswerkzeug darin ist oder nicht, sondern direct das Fleisch, dafür scheint dies kein Zeichen zu sein, daß die Empfindung im Momente der Berührung entsteht; denn wenn nun jemand eine Haut über das Fleisch ausbreiten würde, so würde die Empfindung eintreten, sobald etwas berührt wird; und doch ist offenbar, daß in jener nicht das Empfindungswerkzeug zu suchen ist... Wird das empfindende Organ selbst berührt, so entsteht weder

[21]) Es wird dem Leser nicht entgehen, daß diese Antwort nur eine wiederholte Angabe der Schwierigkeit mit andern Worten ist; sie hat aber noch mehr das Ansehen einer Antwort als die, welche Hermolaus Barbarus gab, Compendium scient. natur. ex Aristotele (1547), V, De anima, S. 51.

hier noch dort Empfindung, wie als wenn jemand einen weißen Körper außen auf das Auge legen wollte; wonach denn offenbar ist, daß das für Gefühl Empfindliche innen sein muß." Obgleich es hier nicht angegeben wird, so wissen wir doch, daß dieser innere wahrnehmende Theil seiner Meinung nach das Herz, der Centralsitz aller Sensibilität ist.

§. 232. Das 12. Kap. handelt von der Wahrnehmung. „Allgemein muß man aber über alle Sinne annehmen, daß der Sinn die empfundenen Bilder ohne die Substanz aufzunehmen geeignet ist; wie das Wachs des Fingerrings ohne das Silber und Gold das Zeichen annimmt."

Warum fühlen dann die Pflanzen nicht, da wir doch sehen, daß sie einen psychischen Theil (μόριον τι ψυχικόν) haben und von tastbaren Objecten Eindrücke empfangen können? Der Grund ist, daß ihnen das centrale Vermögen (μεσότητα) fehlt, welches allein gestatten würde, daß sie von den empfundenen Bildern ohne die Substanz afficirt würden. Wie sie aber eingerichtet sind (§. 177), so nehmen sie die Substanz mit den Formen zusammen auf.

§. 233. 3. Buch, 1. Kap. enthält die Fortsetzung der Discussion über Sensibilität. Wir haben, sagt er, nur fünf Sinne. Das Gefühl setzt uns von dem in Kenntniß, was nur immer berührbar ist; alle andern Qualitäten werden nicht durch das Gefühl, sondern durch die Medien der Luft und des Wassers wahrgenommen. Die empfindenden Organe sind aus diesen zwei einfachen Körpern gebildet; die Pupille ist aus Wasser, das Gehörorgan aus Luft und das Geruchsorgan aus einem oder dem andern gebildet. Feuer bildet keinen Theil irgendeines Organs; oder vielmehr es ist ein allen gemeinsames Element, da ohne Wärme nichts Empfindendes ist.

Wir sind mit mehreren Sinnen versehen, statt mit einem, damit die gemeinsamen Eigenschaften des Körpers — Bewegung, Größe, Zahl — um so weniger leicht unserer Beachtung sich entziehen. Wäre das Sehen unser einziger Sinn, dann würden alle andern Qualitäten mit Ausnahme der Farbe sich unserer Beachtung entziehen und mit dieser identisch zu sein scheinen. Da aber verschiedene Körper gemeinsame Eigenschaften darbieten, so ist klar, daß sie auch verschieden sein müssen.

§. 234. 2. Kap. „Es ist nothwendig, daß wir durch das Gesicht empfinden, daß wir sehen, oder durch einen andern Sinn. Derselbe Sinn würde aber dann dem Sehen und der Farbe des Subjects zukommen, sodaß entweder zwei Sinne für dasselbe dawären, oder ein Sinn empfände sich selbst... Wenn nun durch das Gesicht wahrnehmen sehen ist, so wird die Farbe gesehen oder das, was die Farbe hat; wenn jemand das Sehende sieht, so wird auch das zuerst Sehende Farbe haben.[22]) Es ist daher klar, daß das mit dem Gesicht empfinden nicht eins ist; denn selbst wenn wir nicht sehen, beurtheilen wir doch das Licht und die Finsterniß durch das Gesicht, aber nicht auf gleiche Weise."

Wie man denken kann, ist dies eine die Commentatoren sehr anlockende Stelle gewesen; sie ist voller Schlingen an zweideutigen und psychologischen Spitzfindigkeiten. Ein großer Theil der Dunkelheit in psychologischen Fragen rührt von der fast unwiderstehlichen Neigung her, alle Wahrnehmungen auf die Sinnesorgane zu beziehen, statt auf das Bewußtsein, welches von den Sinnesorganen in ihrer Thätigkeit afficirt wird; z. B. Wahrnehmungen werden eher auf die Retina als auf den optischen Centraltheil bezogen. Daher auch die Confusion von objectiv und subjectiv, so wenn wir von einer Farbe sprechen, die nicht gesehen, von einem Schalle, der nicht gehört wird.

§. 235. „Wenn die Bewegung, das Hervorbringen und der Eindruck in dem Hervorgebrachten liegt, so ist es nothwendig, daß der actuell vorhandene Schall und Gehörsinn auch potentiell existire; denn die Thätigkeit des zum Hervorbringen und Bewegtwerden Geschickten entsteht in dem Eindruck Empfangenden. Es ist daher nicht nothwendig, daß das Bewegende bewegt werde. Die Thätigkeit nun eines zum Schallen Geeigneten ist der Schall oder das Schallen, die des Hörenden das Gehör oder Hören, denn das Gehör ist doppelt und der Schall ist doppelt. Dasselbe gilt auch für die andern Sinne und Sinnesempfindungen; denn wie das Hervorbringen und der Eindruck in dem Eindruck Empfangenden, nicht aber in dem Hervorbringenden, so ist auch die Thätigkeit des Empfundenen und des Empfindenden in dem

---

[22]) Wär' nicht das Auge sonnenhaft,
Wie könnten wir das Licht erblicken? Goethe.

Empfindenden. Bei einigen aber wird beides benannt, wie Schallen und Hören, bei andern ist das zweite ohne Namen; Sehen nämlich wird die Thätigkeit des Gesichts genannt, die der Farbe ist aber namenlos, Geschmack ist die des Schmeckenden, die aber des Geschmeckten ist ohne Namen. Da nun die Thätigkeit des Empfundenen und des Empfindenden eins ist, nach ihrer Art aber anders, so ist nothwendig, daß das sogenannte Gehör und der Schall zugleich vergehen oder bestehen bleiben, ebenso das Geschmeckte und der Geschmack und das übrige gleicherweise. Für das potentiell Vorhandene ist dies aber nicht nöthig. Die frühern Naturforscher hatten aber nicht recht, wenn sie sagten, daß sie weder Weißes noch Schwarzes ohne Sehen zu existiren meinten, noch Schmeckbares ohne Geschmack; denn zum Theil hatten sie recht, zum Theil nicht recht. Denn da von Gefühl und Empfundenem in doppeltem Sinne gesprochen wird, je nachdem sie potentiell oder actuell verstanden werden, so paßt das Gesagte bei den einen, bei den andern trifft es nicht. Sie erörterten aber Dinge getrennt, welche nicht getrennt zu betrachten sind."

§. 236. „Jede Sinnesempfindung gehört nun zu dem empfundenen Object, und wohnt dem Sinnesorgan als Sinnesorgan inne, und beurtheilt die Verschiedenheiten des empfundenen Objects, so das Gesicht das Weiße und Schwarze, der Geschmack das Süße und Bittere.... Wodurch empfinden wir nun, daß sie verschieden sind? nothwendig durch einen Sinn, denn es ist Empfundenes; es ist auch offenbar das Fleisch nicht das letzte Sinnesorgan, ἔσχατον αἰσθητήριον, denn nothwendig beurtheilt es das, worüber es urtheilt, nach dem Gefühl."

Was er hier meint, ist durchaus nicht klar. Er sagt mit Emphase, daß wir nur fünf Sinne haben, daß jeder Sinn nur seine eigenen Objecte unterscheiden kann, daß das, welches das Weiße als vom Süßen verschieden wahrnimmt, weder der Geschmacksinn noch der Gesichtssinn sein kann, doch aber ein Sinn sein muß, weil der Eindruck empfunden wird; endlich sagt er, daß dieser Sinn nicht Gefühl sein kann, weil, um Qualitäten zu beurtheilen, dieser Sinn zuerst Körper fühlen muß; — wahrscheinlich meint er, daß, da weiß und süß nicht tastbar sind, sie nicht vom Gefühl wahrgenommen werden können.

Was ist nun dieser entscheidende Sinn? Er hat es uns

nirgends gesagt. Er geht auf Discussionen ein, ob das Beurtheilungsvermögen theilbar oder untheilbar ist, und dies numerisch oder local; aber was es ist und wo es ist, hat er in dieser Abhandlung nicht erörtert. Anderswo erfahren wir, daß er das gemeinschaftliche Sensorium meint, welches in dem Hauptcentrum (Herz) jedes Thieres liegt. [23])

§. 237. 3. Kap. „Da man die Psyche meist nach zwei Unterschieden bestimmt, der Ortsbewegung und dem Verstehen, dem Urtheilen und dem Empfinden, so scheint auch das Verstehen und Denken eine Art Sinnesempfindung zu sein... Alle Schriftsteller nehmen das Verstehen wie das Empfinden als etwas Körperliches an und auch daß Gleiches von Gleichem empfunden und verstanden werde... Doch hätten sie auch von dem in Irrthum Verfallen sprechen sollen... Offenbar ist es, daß Empfinden und Verstehen nicht dasselbe ist; das eine ist allen eigen, das andere nur wenig Thieren. Auch ist das Verstehen, was recht ist und was nicht recht ist.. dasselbe mit dem Empfinden; denn die Sinnesempfindung der Besonderheiten ist immer wahr und ist allen Thieren eigen; das Denken ist aber dem Falschen ausgesetzt, und dies findet sich bei keinem, der nicht Vernunft hat."

§. 238. Dann wird die Phantasie behandelt. Er sagt, sie ist weder Empfindung noch Urtheil, sie wird aber niemals ohne Empfindung wach gerufen. Es ist das Vermögen, durch welches ein Bild irgendeiner Art in uns hervorgerufen wird, und ist zu den Vermögen zu rechnen, durch welche wir, wie durch Empfindung, Meinung und Kenntnisse, Urtheile bilden.

§. 239. Das 4. Kap. hat ein besonderes Interesse, da es dem νοῦς, dem Verstande, gewidmet ist, „dem Theile der Seele, durch welche sie sowol erkennt als überlegt."

„Wenn nun das Denken sich wie das Empfinden verhält, dann wäre es entweder ein, einen Eindruck Empfangen von einem Begreiflichen, oder ein anderes dem ähnliches. Nothwendig müßte es dann keinen Eindruck erleiden, sondern für die Form empfänglich, und zwar potentiell, und nicht dasselbe sein. Gleichwie die Sinne zum Empfundenen, so verhält sich der Verstand zum Ver-

[23]) ἕν τι κοινὸν αἰσθητήριον. De juventute, I, 467, vgl. auch De somno, II, 454.

standenen. Daher ist der sogenannte Verstand der Seele (ich nenne aber Verstand, womit die Seele nachdenkt und begreift) nichts, ehe das Denken eintritt.[24]) Es ist daher nicht wahrscheinlich, daß er dem Körper zugemischt sei; denn wie würde er dann werden, kalt oder warm? oder es wäre ein Organ vorhanden, wie für das Empfinden; nun ist aber keins da."

§. 240. „Wol sagen nun einige, daß die Psyche der Ort der Formen sei (τόπος εἰδῶν); nur soll dies nicht heißen, daß sie es ganz sei, sondern der nachdenkende Theil, und in Bezug auf die Formen nicht der Thätigkeit (Entelechie) nach, sondern potentiell.

§. 241. Er argumentirt, daß das Ueberlegungsvermögen nicht das Empfindungsvermögen im Zustande der Ruhe sei. „Der Geist urtheilt vom Fleisch und Fleisch-sein aus (abstractes Fleisch) entweder durch irgendein besonderes Vermögen oder dadurch, daß er selbst verschieden afficirt wird. Durch die Sensibilität beurtheilen wir das Warme und Kalte und andere Eigenschaften des Fleisches; über abstractes Fleisch aber urtheilen wir entweder durch irgendein besonderes Vermögen, oder wie eine krumme Linie sich zu einer geraden verhält."

§. 242. 5. Kap. Die Psyche ist schöpferisch. Sie ist wesentlich ein thätig anregender Einfluß. Kenntniß in Activität ist identisch mit dem Objecte; potentiell aber präexistirt sie im Individuum. „Aber das, worüber bald nachgedacht wird, bald nicht, präexistirt nicht. Gesondert ist aber uns das, was nur immer existirt, und dies allein ist unsterblich und ewig. Wir erinnern uns nicht, weil dies keine Eindrücke empfängt (ἀπαθές); der Eindrücken zugängliche Verstand aber ist hinfällig und ohne ihn ist kein Ueberlegen."

§. 243. Das 6. Kap. wiederholt kurz die Gründe, daß die Sinne frei von Irrthum sind, welcher allein vom Urtheil herrührt.

§. 244. 7. Kap. In dem einleitenden Satze kann man eine vage Anticipation der modernen Hypothese erblicken, daß

[24]) οὐθὲν ἔστιν ἐνεργείᾳ τῶν ὄντων πρὶν νοεῖν. Wenn ich dies recht verstehe, so heißt es, daß der Geist keine substantive Existenz hat, sondern nur in actu, als Function, existirt. Die Stelle ist ziemlich dunkel. Torstrik sagt, „intellectus non est actu idea antequam cogitet (οὐκ ἔστιν αὐτοῦ φύσις οὐδεμία ἀλλ' ἢ αὕτη ὅτι δυνατόν = οὐθὲν ἔστιν ἐνεργείᾳ τῶν ὄντων πρὶν νοεῖν), De anima, S. 198.

Kenntniß, oder vielmehr die Anlage zur Erlangung von Kenntnissen in der Rasse entwickelt wird und so von den Aeltern auf das Kind übergeführt wird, sodaß der Nachkomme europäischer Aeltern fähig ist, eine höhere Stufe intellectueller Entwickelung zu erlangen, als der Nachkomme australischer Eltern, unter ähnlichen Bedingungen erzogen.

Hume's Lehre [25]), daß der Geist einfach die Aufeinanderfolge von Eindrücken ist, ist gegen Ende des Kapitels so formulirt: „Ueberhaupt ist der Verstand das in actu die Gegenstände Denkende.“ [26])

§. 245. Das 8. Kap. ist eine Wiederholung früherer Darlegungen.

§. 246. Das 9. und 10. Kap. sind den locomotorischen Kräften als Theilen der Psyche gewidmet. Die ernährenden und generativen Functionen, die allen lebenden Wesen eigen sind, erzeugen die in den Processen des Wachsthums und Verfalls begriffenen Bewegungen. Diese sind Bewegungen, wie entsteht aber Ortsbewegung?

Nicht durch das Ernährungsvermögen, da die thierische Progression immer irgendeine Ursache in der Phantasie oder Begierde hat; und kein Wesen bewegt sich, ausgenommen wenn es durch Begierde oder Furcht angeregt wird, anders als wenn ein äußerer Antrieb vorhanden ist. Wäre außerdem Ernährung Ursache der Ortsbewegung, dann müßten sich die Pflanzen bewegen.

Nicht durch das Empfindungsvermögen, da es viele empfindende Wesen gibt, welche ihr Leben hindurch festsitzend sind.

Nicht durch das Vernunftvermögen oder den Geist, wie wir es nennen; denn das speculative Vermögen denkt nie darüber nach, was zu thun ist, noch leitet es dazu an, was verfolgt oder vermieden werden sollte; Progression aber ist stets ein Act des Verfolgens oder Fliehens. Auch befiehlt das Vernunftvermögen, selbst wenn es über Flucht oder Verfolgung nachdenkt, nicht sofort dem Thiere, sich zu bewegen, da es oft bei etwas Schrecklichem oder Angenehmem verweilt, ohne zu beunruhigen, obgleich das Herz erregt sein mag. Uebrigens, wenn auch der Geist befiehlt

[25]) Hume, Treatise on human nature. Works, (1826), I, 269.

[26]) ὅλως δὲ ὁ νοῦς ἐστιν ὁ κατ' ἐνέργειαν τὰ πράγματα νοῶν.

und die Vernunft vorschlägt, daß etwas geflohen oder verfolgt werden sollte, so bewegt sich das Thier doch nicht nothwendig, sondern handelt wie ein maßloser Mensch, nach den Eingaben der Leidenschaft.

Endlich ist es nicht Begierde, welche die Progression verursacht, da der maßvolle, selbst wenn er etwas begehrt und danach strebt, nicht danach handelt, es sich zu sichern, sondern seiner Einsicht folgt.

§. 247. Nachdem er auf diese Weise Ernährung, Empfindung, Vernunft und Begierde als einzeln unfähig, Ortsbewegung zu veranlassen, ausgeschlossen hat, geht er weiter, zu zeigen, daß Begierde und Vernunft die Bewegungsprincipien sind; ein scheinbarer Widerspruch; lesen wir es aber im Lichte einer frühern Stelle (§. 160), so sieht man, daß er meint, Vernunft und Begierde müssen in Verbindung wirken, um Ortsbewegung zu erzeugen. „Der Verstand ist der sich etwas überlegende und der praktische", sagt er, „er unterscheidet sich vom speculativen durch das Ziel. Jede Begierde ist um etwas willen; um wessen willen die Begierde ist, das ist auch das Princip des praktischen Verstandes, und das letzte ist Princip der Praxis, sodaß es wahrscheinlich scheint, daß dies beides das Bewegende ist, die Begierde und der praktische Verstand."

§. 248. Im 11. Kap. stellt er die Frage, ob diejenigen niedern Thiere, welche nur den Gefühlsinn haben, Bewegung und Phantasie haben können. Sie scheinen Vergnügen und Schmerz zu empfinden und müssen daher Begierde fühlen; wie kann aber Phantasie vorhanden sein? Da selbst ihre Bewegungen unbestimmt sind, so könnte auch die Phantasie unbestimmt bei ihnen vorhanden sein.[27]) Die empfindende Phantasie gehört andern Thieren an, die willkürliche Phantasie nur solchen, die vernünftig sind; denn ob dies oder jenes gethan werden soll, ist eine Sache der Vernunft; und da das Individuum den bessern von zwei Wegen ver-

[27]) Dies ist der Hypothese vieler Zoologen analog, daß das Nervengewebe in einem zerstreuten Zustande bei alle den Thieren existiren könnte, welche Sensibilität zeigen, dagegen der Nerven zu entbehren scheinen. Beide Meinungen rühren von laxen Auffassungen der Psychologie und Anatomie her. Eine Einbildung ohne Bilder und ein Nervengewebe ohne bestimmte Structur sind nicht mehr anzunehmen als flüssige Krystalle.

folgen soll, muß es durch eine Regel irgendeiner Art geleitet werden, die es in den Stand setzt, unter vielen Bildern eins zu wählen.

§. 249. Das 12. Kap. wiederholt die Darlegung einer aufsteigenden Complexität der Organismen. Es ist nothwendig, daß jedes lebende Wesen die ernährende Psyche besitze, aber nicht nothwendig, daß jedes lebende Wesen empfindend sei. Alle Thiere müssen empfindend sein, wenn die Natur nichts vergebens thut; denn ohne Empfindlichkeit würde ein progressives Thier untergehen, da es nicht im Stande wäre, seine Nahrung zu wählen. Geschöpfe, welche festsitzen, erhalten ihre Nahrung an dem Orte selbst. Es ist aber unmöglich, daß ein progressives Thier, welches erzeugt worden ist, eine Psyche besitzt und ein Urtheilsvermögen, nicht empfindend sein sollte.

Gefühl und Geschmack sind die primären und unentbehrlichen Sinne. Die andern Sinne sind nur den höhern Thieren gegeben; denn wenn diese sich erhalten sollen, müssen sie nicht blos die sie berührenden Objecte fühlen, sondern auch die in einer Entfernung.

§. 250. Kap. 13. Dies letzte Kapitel argumentirt, daß der thierische Körper nicht homogen sein, d. h. nicht blos aus einem Element aufgebaut sein könne. Die empfindenden Organe könnten aus allen Elementen mit Ausnahme der Erde zusammengesetzt sein, denn alle diese Organe empfangen die Eindrücke durch Medien (§. 233). Das Gefühl wird aber empfindend bei der Berührung mit Körpern, daher sein Name. Andere Organe nehmen gleichfalls durch Berührung wahr, hier geschieht es aber durch Medien, durch etwas ihnen selbst Fremdes, während das Gefühl direct wahrnimmt. So kann also ein thierischer Körper nicht aus einem der andern Elemente ausschließlich gebildet sein, auch nicht von Erde allein; denn Gefühl ist das Medium der Berührungseindrücke und sein Organ nimmt nicht nur die Unterscheidungen wahr, die der Erde angehören, sondern auch Wärme und Kälte und alle andern berührbaren Qualitäten. Daher kommt es, daß wir in Knochen, Haaren und analogen Theilen keine Empfindung haben, weil sie aus Erde gebildet sind; und aus gleichem Grunde, weil sie aus Erde gebildet sind, haben auch die Pflanzen keine Empfindung.

§. 251. Während Gefühl zur Fortdauer der Existenz noth-

wendig ist, haben einige Thiere andere Sinne, nicht einfach wegen ihrer Existenz, sondern zur Freude. Sie haben Gesicht, damit sie, in Luft oder Wasser, einem durchsichtigen Medium lebend, sehen können. Sie haben Geschmack, damit sie durch Unterscheidung dessen, was in der Nahrung ekelhaft oder angenehm ist, begehren und erlangen oder es vermeiden können. Sie haben Gehör, daß ihnen andere etwas mittheilen können; und eine Zunge, damit sie andern etwas mittheilen können.

§. 252. Wenn wir nun den Inhalt der hier analysirten Abhandlung überblicken, so bemerken wir zunächst, wie sehr oberflächlich sie jene Vermögen berührt, welche weit bestimmter durch das Wort Seele bezeichnet werden, und wie sie mehr bei physiologischen als bei psychologischen Fragen verweilt. Zweitens bemerken wir hier, wie in fast jeder einzelnen seiner wissenschaftlichen Schriften, den Mangel einer beherrschenden und logischen Anordnung des Gegenstandes und den Mangel der elementaren Erfordernisse guter Composition. Es findet sich keine Progression, keine Culmination. Ein Kapitel könnte man an die Stelle eines andern umsetzen, ein Paragraph könnte seinem Vorgänger vorausgehen, ohne die Symmetrie oder vielmehr die Asymmetrie der Schrift zu beeinträchtigen. Wäre dies nicht in gleicher Weise in andern Schriften zu bemerken, so könnten wir, vielleicht nicht ohne Grund, die frühern Herausgeber und Copisten seiner Schriften deshalb tadeln; solch ein Grund ist aber unhaltbar beim Vorhandensein so gleichförmig mangelhafter Compositionen. Drittens vermuthen wir, was eine detaillirte Untersuchung als Thatsache bestätigt [28]), daß diese Schrift der große Codex für Psychologie bis in die neuere Zeit war, da die von Aristoteles' Nachfolgern bis herauf ins 17. Jahrhundert gemachten Zusätze unwichtig sind. Viertens haben wir die Tiefe vieler seiner Ansichten zu bemerken und ihr eigenthümliches Uebereinstimmen mit vielem, was in den besten Werken unserer Zeit gelehrt wird.

---

[28]) Fries, Handbuch der psychischen Anthropologie (1820), I, 59.

Dreizehntes Kapitel.

Von den Sinnen.

---

§. 253. Aristoteles hat in verschiedenen Schriften vieles über die Sinne geschrieben. Die Abhandlung De sensu in den Parva naturalia ist vielleicht die beste Quelle, die wir zu Rathe ziehen können; sie mag daher hier kurz analysirt werden.

§. 254. Die frühern Philosophen suchten die verschiedenen, die Sinne constituirenden Körper in den vier Elementen Erde, Luft, Feuer und Wasser. Da nun fünf Sinne vorhanden sind und allgemein nur vier Elemente anerkannt wurden, wurde ein fünftes Element erdacht. Was dieses Element sei, sagt Aristoteles nicht; an andern Orten erfahren wir, daß es der Aether ist.

I. Gesichtsinn.

§. 255. Jedermann, sagt er, glaubt, daß das Sehen aus Feuer bestehe; der Grund ist, daß man die Erscheinungen von Funken, welche vor den Augen, wenn sie gerieben werden, besonders im Dunkeln, herumtanzen, falsch auffaßt. Wenn wir aber nicht leugnen können, daß wir das, was wir sehen, fühlen und sehen, so folgt nothwendig, daß das Auge sich selbst sieht. Warum haben wir nun die Empfindung blos, wenn das Auge gerieben wird?

Die gegebene Erklärung ist, daß glatte Körper natürlich im Dunkeln scheinen, wenn auch ohne Licht zu erzeugen; nun ist die Pupille des Auges glatt; und wenn das Auge gerieben wird, scheint es, als würde das, was eins war, zwei. Die schnelle

Bewegung läßt das Auge, was gesehen wird, und das welches sieht, verschieden erscheinen. Die Erscheinung ist nicht hervorzurufen, wenn das Auge nicht schnell und in der Dunkelheit gerieben wird (ich vermuthe, er versteht unter Dunkelheit das geschlossene Auge, sonst ist die Beschränkung irrig); glatte Körper scheinen nicht weniger als die Köpfe gewisser Fische und die Tinte des Tintenfisches. Wird das Auge langsam gerieben, so ist die Empfindung keine solche, uns zu der Annahme zu veranlassen, daß das, was sieht und was gesehen wird, zugleich eins und dasselbe und zweierlei *) sei, sodaß das Auge sich selbst wie in einem Spiegel sehen kann.

§. 256. Man muß gestehen, daß dies kein glücklicher Erklärungsversuch ist. Newton hat zuerst in einer der der Optik angehängten berühmten Fragen klar dargethan, daß die Funken, welche auftreten, wenn das Auge gerieben wird, „von solchen auf dem Grunde des Auges durch den Druck und die Bewegung des Fingers erregten Bewegungen herrühren, wie sie anderemale dort durch das Licht erregt werden, um das Sehen zu verursachen." Es war aber Johannes Müller, welcher, durch Goethe's Farbenlehre angeregt, die Thatsache außer Zweifel stellte, daß jeder specifische Sinnesnerv nur in einer specifischen Weise antwortet, gleichviel wie verschieden auch die Reize sein mögen, sodaß alles, was nur irgend den Sehnerven erregt, eine Lichtempfindung erregt; was nur immer den Hör- oder Geschmacksnerven erregt, erregt Gehör- oder Geschmacksempfindungen; und der Druck, welcher, auf den Hautnerven ausgeübt, Schmerz erregt, erregt im Sehnerven nicht Schmerz, sondern eine Lichtempfindung.

§. 257. Aristoteles, welcher nichts von den Eigenschaften des Sehnerven wußte, konnte natürlich auch keine Erklärung der Erscheinung geben. Seine Erklärung ist aber immer noch besser, als die von Empedokles und Plato, welche glaubten, „das Auge sei von Feuer." Er fragt mit Bezug hierauf: „Wenn Sehen

*) Verf. übersetzt: the sensation is not such as to make us think that what sees and what is seen are one and the same. Jedenfalls hat sich ein Schreibfehler eingeschlichen, denn im Original steht: οὐ συμβαίνει ὥστε δοκεῖν ἅμα ἓν καὶ δύο εἶναι τὸ θ' ὁρῶν καὶ τὸ ὁρώμενον. De sensu, p. 437, ed. Bekk.

erzeugt wird, wenn Licht vom Auge ausgeht, wie von einer Laterne, warum können wir in der Dunkelheit nicht sehen? Zu behaupten, daß das Licht verlösche, wenn es in die Dunkelheit käme beim Verlassen des Auges, ist ungereimt."

§. 258. Er glaubt, daß Demokrit „recht hat, wenn er sagt, daß das Sehen wässerig sei (ὕδωρ εἶναι), nicht recht aber, wenn er meint, das Sehen sei ein Spiegeln; denn dies Scheinbild tritt auf, weil das Auge glatt ist, und nicht in diesem, sondern im Sehenden; denn die Erscheinung ist eine Refraction. Im allgemeinen war aber über die Spiegelungen und Lichtbrechung nichts sicher bekannt, wie es scheint. Es wäre auch ungereimt, daß ihnen nicht der Zweifel gekommen wäre, warum das Auge allein sieht, von den andern aber, an denen die Bilder erscheinen, keins."

§. 259. „Daß nun das Sehen aus Wasser sei, ist wahr; das Sehen tritt aber nicht ein, sofern es Wasser ist, sondern sofern es durchsichtig ist; dies hat es mit der Luft gemein. Das Wasser erhält und empfängt es aber besser als Luft; deshalb besteht die Pupille und das Auge aus Wasser.... Die Psyche ist aber nicht auf der Oberfläche des Auges, sondern innerhalb; deshalb ist es nothwendig, daß das Innere des Auges durchsichtig sei und zum Aufnehmen des Lichts geschickt. So schien denen, welche in der Schlacht in der Nähe der Schläfe verwundet wurden, sodaß die Gänge des Auges (πόροι τοῦ ὄμματος) durchschnitten wurden, Dunkelheit hereinzubrechen, als wenn eine Lampe verlöscht worden sei, weil eine Art Lampe, das Durchsichtige, die sogenannte Pupille abgeschnitten war."

§. 260. „Nun wird es nach dem, was wir gesagt haben, offenbar, daß wir auf diese Weise jedem der Sinnesorgane eins der Elemente zutheilen und anpassen müssen. Der sehende Theil des Auges ist als aus Wasser bestehend anzunehmen, der für Schalleindrücke empfängliche aus Luft, der Geruch aber aus Feuer... Das dem Gefühl dienende aus Erde; der Geschmack ist eine Art von Gefühl... Das Auge hängt mit dem Gehirn zusammen; denn dieses ist der feuchteste und kälteste der Körpertheile."

§. 261. Wir kommen zunächst auf eine Auseinandersetzung der Farbe. Er definirt Licht als „die Farbe des zufällig Durch-

sichtigen", oder, wie er es in De anima ausdrückt, „Farbe ist die Bewegung des Durchsichtigen", was für eine Anticipation der neuen Undulationstheorie angesehen werden kann, wobei das Durchsichtige die Stelle des Aethers einnimmt und die Bewegung die Undulationen.

Wenn etwas Feuriges im Durchsichtigen ist, ist es Licht; ist es nicht vorhanden, ist es Dunkelheit.[1]) Was wir aber Durchsichtiges nennen, ist nichts der Luft eigenes, oder des Wassers oder der andern hier erwähnten Körper, sondern es ist eine gemeinsame Natur und Kraft, welche getrennt nicht existirt, sondern in diesen und den andern Körpern vorhanden ist, in diesen aber mehr, in jenen weniger.[2])

Für was diese Kraft gehalten worden ist, kann ich aus den jetzt noch existirenden Schriften nicht entdecken; er scheint es als durch einen Namen für hinreichend beschrieben gehalten zu haben.

§. 262. „Wie nun alle Körper eine Begrenzung nothwendig haben, so auch dies (Durchsichtige);... daß nun diese Grenze Farbe ist, geht aus den Verhältnissen hervor; denn die Farbe ist entweder an der Grenze oder die Grenze selbst; weshalb auch die Pythagoräer die Oberfläche Farbe nennen."

„Farbe wäre daher die Grenze des Durchsichtigen in einem bestimmten Körper;... zuweilen ist aber das im Durchsichtigen vorhanden, was in der Luft Licht erzeugt, zuweilen aber nicht, sondern fehlt; wie nun dort bald Licht bald Finsterniß, so entsteht in den Körpern das Weiß und das Schwarz... Man kann nun das Weiß und Schwarz nebeneinander stellen, sodaß jedes derselben wegen der Unbedeutendheit unsichtbar ist; was aber aus beiden sichtbar wird, entsteht so: denn es kann weder weiß scheinen, noch schwarz; da es aber nothwendig eine Farbe haben muß, und keine der beiden möglich ist, so ist dies nothwendig etwas

---

[1]) Telesius hielt Licht für sichtbare Wärme — lux caloris species est — welche von den Farben der Körper, durch die sie geht, gefärbt ist. De rerum natura (1586), VII, 292. Dies ist eine viel oberflächlichere Ansicht als die des Aristoteles; dasselbe kann man von den meisten seiner Abweichungen vom Stagiriten sagen.

[2]) ἀλλά τίς ἐστι κοινὴ φύσις καὶ δύναμις, ἣ χωριστὴ μὲν οὐκ ἔστιν, ἐν τούτοις δ'ἔστι καὶ τοῖς ἄλλοις σώμασιν ἐνυπάρχει, τοῖς μὲν μᾶλλον τοῖς δ'ἧττον.

gemischtes und hat eine andere Art Farbe. So kann es auch mehrere Farben geben und zwar auf folgende Weise: drei können neben zwei, oder drei neben vier liegen... Diejenigen Farben, welche in numerischen Verhältnissen liegen, sind harmonische, wie Purpur und Scharlach." [3])

II. Geschmack und Geruch.

§. 263. „Es ist dies fast dieselbe Affection, aber beide von ihnen entstehen nicht in denselben Organen. Die Art der Geschmäcke ist uns deutlicher als die der Gerüche; der Grund davon ist, daß der Geruch am stumpfsten bei uns ist im Vergleich mit den andern Thieren und mit unsern übrigen Sinnen, das Gefühl aber am schärfsten ist; und der Geschmack ist eine Art Gefühl.

§. 264. „Die Natur des Wassers pflegt nun geschmacklos zu sein; es ist aber nothwendig, daß das Wasser die wegen ihrer Unbedeutendheit unfühlbaren Geschmacksachen enthalte, wie Empedokles sagt, oder daß es gewissermaßen der alle Geschmäcke erzeugende Stoff ist, sodaß aus dem Wasser alle entstünden, aber aus andern Theilen desselben, oder es könnte jemand sagen, daß, da das Wasser keinen Unterschied zeigt, die Wärme oder die Sonne sei die bewirkende Ursache... Der Geschmack der Früchte wird durch Wärme verändert... Ferner sehen wir, daß, soviel sich auch Geschmäcke in den Früchten finden, soviel sind auch in der Erde vorhanden; deshalb sagen auch viele der alten Naturforscher, das Wasser sei der Art wie die Erde, durch welche es gehe. Dies ist auch am meisten bei den salzigen Wassern der Fall; denn das Salz ist eine Art Erde. [4]) Und das, was durch bittere Asche filtrirt wird, wird bitter... Sehr erklärlich entstehen nun in den Pflanzen die meisten Geschmacksachen; das Feuchte

---

[3]) Eine ausführliche Darlegung der Ansichten der Alten über die Farben siehe bei Prantl, Aristoteles über die Farben, erläutert durch eine Uebersicht der Farbenlehre der Alten (München 1849). Vielleicht den verständlichsten Bericht hat aber Goethe gegeben, Geschichte der Farbenlehre (Werke, XXXIX).

[4]) Wer waren diese Alten? Die Commentatoren sagen, er beziehe sich auf Metrodorus und Anaxagoras. Vielleicht; obige Ansicht findet sich aber sehr deutlich bei Hippokrates, De aëre, aquis et locis.

wird nämlich, wie das Uebrige, von seinem Gegentheil afficirt, dies ist aber das Trockene; deshalb wird es auch vom Feuer afficirt, denn die Natur des Feuers ist trocken. Wie nun die, welche die Farben und die Geschmäcke im Feuchten auflösen, das Wasser diesen gleich machen, so macht die Erde das Trockene und Erdige; und indem sie das Feuchte mittels der Wärme durch das Trockene und Erdige filtrirt und bewegt, bereitet sie es ebenso. Und dies nun ist Geschmack."

§. 265. „Wie ferner die Farben aus einer Mischung des Weiß und Schwarz entstehen, so die Geschmäcke aus Süß und Bitter; so entstehen die einzelnen nach Zahlenverhältnissen oder unbestimmt; welche aber in ihrer Mischung angenehm sind, bestehen nur nach Zahlen. Die Arten der Geschmäcke und Farben sind fast gleich; denn von beiden gibt es sieben Arten.

§. 266. „Gerüche sind in Luft und Wasser wahrnehmbar; sie werden durch das Durchsichtige, welches Luft und Wasser gemein haben, vermittelt. Daß Wasser allein genügt, zeigen die Fische, welche im Wasser riechen. Geruch ist trockener Geschmack, den die Feuchtigkeit in der Luft und Wasser forträgt. Alle schmeckenden Körper sind riechend."

III. Gehör.

§. 267. Entweder hat Aristoteles vergessen, das Hören in seine Abhandlung aufzunehmen, oder das betreffende Kapitel ist verloren.*) Seine Ansichten sind aber in De anima (II, 8) auseinandergesetzt, woher wir sie in einer zusammengedrängten Form hier aufnehmen.

§. 268. „Der Schall ist doppelter Natur, er ist eine Thätigkeit und eine Kraft; denn von einigen sagen wir, daß sie keinen Schall haben, wie Schwamm, Wolle, andere haben ihn, wie Erz und was fest und glatt ist, weil es klingen kann; dies findet dadurch statt, daß zwischen ihm und dem Gehörorgan Schall actuell erzeugt wird. Wirklicher Schall entsteht immer zu etwas hin und in etwas; denn ein Stoß bewirkt ihn. Deshalb ist es auch unmöglich, daß bei Anwesenheit nur eines Körpers Schall entstehe;

*) Aristoteles verweist selbst auf De anima. De sensu, cap. IV sagt er: „περὶ δὲ ψόφου και φώνης εἴρηται πρότερον ἐν τοῖς περὶ ψυχῆς".

denn das Stoßende und das Gestoßene sind zweierlei; sodaß also das Schallende nach etwas hin schallt, und ohne Raumbewegung wird kein Stoß erzeugt. Wie wir aber gesagt haben, ist nicht der Stoß beliebiger Körper Schall; die hohlen Körper erzeugen aber durch Rückprall viele Stöße nach den ersten, da es unmöglich ist, daß das in Bewegung gesetzte herausgehe. Er wird in der Luft gehört, auch im Wasser, aber weniger.[5]) Weder die Luft noch das Wasser sind des Schalles Ursache; sondern es muß ein Stoß fester Körper gegeneinander und gegen die Luft erzeugt werden."

§. 269. „Das Leere wird aber mit Recht Ursache des Hörens genannt, denn es scheint die Luft ein Leeres zu sein, und diese ist es, welche das Hören bewirkt, wenn sie zusammenhängend und als eins bewegt wird; da sie aber dünn ist, gibt sie keinen Schall, wenn das Gestoßene nicht glatt ist; dann wird sie aber der Oberfläche wegen einförmig, denn die Oberfläche des Glatten ist einförmig. Das Schallerzeugende ist nun das Bewegende der gleichförmig und zusammenhängend bis zum Gehör gehenden Luft, das Hören ist aber der Luft gleichartig. Da das Gehör nun in der Luft ist, weil sich das äußere bewegt, so bewegt sich das innere. Deshalb hört das Thier nicht mit allen Theilen und nicht in alle Theile dringt die Luft. Daher ist die Luft selbst wegen der Verschiebbarkeit ihrer Theile schalllos; wird dies Verschieben aber gehindert, so ist ihre Bewegung Schall. Die Luft ist in den Ohren bis zum Unbeweglichwerden eingeschlossen[6]), damit man alle Verschiedenheiten der Bewegung scharf fühle. Des-

---

[5]) Ein Irrthum, den Beobachtung zu vermeiden gelehrt hätte, da die einfache Erfahrung zeigt, daß Wasser ein besserer Leiter als Luft ist. Die Geschwindigkeit, mit der der Schall das Wasser durchdringt, ist als viermal größer als die Geschwindigkeit des Schalls durch die Luft berechnet worden.

[6]) Verf. übersetzt hier „incapable of escape" und erklärt dies damit, wie man von jemand sage, er sei nicht aus seinem Zimmer zu bewegen, ohne damit seine Bewegungsfähigkeit zu bezweifeln, so meine Aristoteles auch hier, die Luft sei so eingeschlossen (ἐγκατῳκοδόμηται ἐν τοῖς ὠσὶν), daß sie sich nicht daraus entfernen könne. Im Original steht πρὸς τὸ ἀκίνητος εἶναι. Der Uebersetzer glaubt schon hierin eine Lösung des scheinbaren Verbalwiderspruchs zu finden. Die Eigenbewegung der Luft in die Ohren wird hier aufs äußerste beschränkt, ὅπως ἀκριβῶς αἰσθάνηται πάσας τὰς διαφορὰς τῆς κινήσεως, nämlich der äußern.

halb hören wir auch im Wasser, weil es nicht bis zur gleichartigen Luft selbst eindringen kann und nicht in das Ohr wegen der Ohrleisten... Es ist ein Zeichen des Hörens oder nicht Hörens, daß das Ohr ihnen klingt wie ein Horn; denn die Luft in den Ohren wird immer in eigener Bewegung bewegt. Der Schall ist aber ein fremder und nicht ein eigener, und deshalb sagt man, daß man durch das Leere und Klingende höre, weil wir durch das, was eine bestimmte Luft einschließt, hören."

IV. Sinnesempfindung im allgemeinen.

§. 270. Nachdem er die einzelnen Sinne überblickt hat, berührt er dann gewisse allgemeine, auf Sinnesempfindung bezügliche Fragen. Zuerst die Theilbarkeit ad infinitum.

Wenn die Körper unendlich theilbar sind, sind es auch die Eindrücke, die sie auf uns machen? Diese Frage beantwortet Aristoteles offenbar vorzüglicher als Sir William Hamilton, der wahrscheinlich infolge eines unbewußten Erinnerns dieselben Erläuterungen braucht, um seine eigene Lehre von „latentem Bewußtsein" zu rechtfertigen. Daß unser Bewußtsein aus unbewußten Modificationen entstehen kann, ist nach Hamilton durch die Thatsache sicher, welche ein sichtbares Kleinstes als die kleinste Oberfläche, die gesehen werden kann, darbietet: „Theilen wir dieses sichtbare Minimum in zwei Hälften, so kann offenbar keine von beiden ein Gegenstand des Sehens oder visuellen Bewußtseins sein. Sie sind einzeln und getrennt für das Bewußtsein null. Offenbar muß aber jeder Theil in uns eine wirkliche, wenn auch nicht wahrgenommene Modification erzeugt haben; denn da das wahrgenommene Ganze nichts ist als die Vereinigung der nicht wahrgenommenen Hälften, so ist die Wahrnehmung nur die Summe der beiden Modificationen, von denen sich jede einzeln unserm Bewußtsein entzieht."[7])

§. 271. Das Trügerische dieser Folgerung kann durch eine Gegenerläuterung aufgedeckt werden: ein drei Fuß langer Stab berührt uns gerade und erzeugt die Empfindung des Contacts;

[7]) Hamilton, Lectures on metaphysics (1859), I, 350. Es ist befremdend, daß weder der gelehrte Hamilton noch seine gelehrten Herausgeber an dieser Stelle den Aristoteles erwähnt haben.

er wird diese Empfindung aber nicht mehr erregen, wenn er in zwei Theile zerbrochen und diese aus einer Entfernung von drei Fuß nach uns her gehalten werden; er wird dann unser Bewußtsein gar nicht afficiren: die zwei Hälften, die auf uns zu gerichtet sind, bewirken keine Modificationen in unserm Bewußtsein, deren Summe wahrgenommen wird, wenn das Ganze uns berührt. Hamilton's Irrthum liegt in der vagen Auffassung eines sichtbaren Kleinsten; da dies der äußerste Punkt visuellen Bewußtseins ist, so muß alles jenseits dieses Extrems nothwendig völlig aus der Sphäre unsers Bewußtseins hinausgehen. Es wird nicht latent; für das Bewußtsein wird es nicht existiren. Die Verschiedenheit des Grades ist zu einer Verschiedenheit der Art geworden.

§. 272. Aristoteles sagt mit Recht, daß die sensiblen Qualitäten so genannt werden, weil sie Empfindung erregen. „Nothwendig muß jedes Wahrnehmbare eine gewisse Größe haben; denn es ist unmöglich, Weißes zu sehen, wenn es nicht von einer gewissen Größe ist; denn wäre es nicht so, so könnte es sich treffen, daß es einen Körper gäbe ohne Farbe, ohne Schwere, ohne irgendeine andere jener Qualitäten, sodaß er durchaus nicht wahrnehmbar wäre, denn jene sind ja das Wahrnehmbare. Das Wahrnehmbare wird nun aber nicht aus Wahrnehmbarem zusammengesetzt sein; und doch muß dies der Fall sein, denn aus wissenschaftlich Bestimmbarem wird es doch sicher nicht zusammengesetzt.[8]) Wie unterscheiden und erkennen wir nun jenes? durch den Verstand? verstanden wird es aber nicht, noch erhält der Verstand eine Einsicht von dem außerhalb Befindlichen als dadurch, daß es sinnlich wahrnehmbar ist... Durch die Lösung dieser Schwierigkeiten wird auch klar, wodurch die Arten der Farbe und des

[8]) πᾶν εἶναι μέγεθος αἰσθητόν· ἀδύνατον γὰρ λευκὸν μὲν ὁρᾶν μὴ ποσὸν δέ· εἰ γὰρ μὴ οὕτως, ἐνδέχοιτ' ἂν εἶναί τι σῶμα μηδὲν ἔχον χρῶμα, μηδὲ βάρος, μηδ' ἄλλο τι τοιοῦτον πάθος· ὥστ' οὐδ' αἰσθητὸν ὅλως. ταῦτα γὰρ τὰ αἰσθητά. Το ἄρ' αἰσθητὸν ἔσται συγκείμενον οὐκ ἐξ αἰσθητῶν. Ἀλλ' ἀναγκαῖον οὐ γάρ δὴ ἔκ γε τῶν μαθηματικῶν. VI, 445. [Auch hier ist Uebersetzer abgewichen von der Wiedergabe des Verfassers. πᾶν εἶναι μέγεθος αἰσθητόν hat schon Casaubonus übersetzt mit omne sensibile magnitudine quadam praeditum esse, was dem Sinne nach viel treffender ist. Das letzte, μαθηματικά, steht im Gegensatz zu αἰσθητικά als das geistig Erkennbare zu dem sinnlich Wahrnehmbaren.]

Geschmacks und der Laute und der übrigen sinnlichen Wahrnehmungen bestimmt werden. Denn was Extreme hat, hat nothwendig auch bestimmte Zwischenglieder. Die Gegensätze sind aber Extreme. Jedes sinnlich Wahrnehmbare hat seinen Gegensatz, wie bei der Farbe das Weiße und das Schwarze, beim Geschmack das Süße und das Bittere, und auch bei den übrigen allen gibt es Gegensätze. Ein zusammenhängender Körper wird nur in unendlich viele ungleiche Theile getheilt, aber in bestimmte gleiche; das für sich nicht Zusammenhängende aber in bestimmte Arten. Da wir nun die Qualitäten als Arten bezeichnen, ihnen aber immer die Continuität zu Grunde liegt, so ist anzunehmen, daß das Potentielle vom Actuellen verschieden sei. Der zehntausendste Theil eines gesehenen Hirsekornes bleibt verborgen, obgleich das Gesicht das Korn erfaßt, und die Diesis bleibt beim Tone verborgen, obgleich wir die Melodie als ein zusammenhängendes hören. Das Intervall aber, was nach dem Extreme hin in der Mitte liegt, bleibt verborgen. In gleicher Weise verhalten sich die kleinsten Theile bei dem übrigen Wahrnehmbaren, sind sie getrennt, so sind sie einzeln nur potentiell, nicht actuell sichtbar[9]); denn so liegt auch der zweifüßigen Linie die von einem Fuße zu Grunde, actuell aber nur, wenn sie getrennt ist. Getrennt würden sich diese Differenzen in der Umgebung auflösen, wie etwa ein wenig Schmeckbares ins Meer gegossen lösen würde. Wenn nun aber auch dies differentielle Gefühlsmoment weder für sich, noch getrennt gefühlt werden kann, und auch ein solches Wahrnehmbare getrennt nicht wird actuell empfunden werden, so wird es dennoch wahrnehmbar sein; denn potentiell ist es so, und tritt es zu andern, wird es auch actuell wahrnehmbar."

Ich habe die Aristotelische Phraseologie beibehalten*); der Leser wird aber ohne Schwierigkeit den Sinn herausfinden und wahrnehmen, wie sehr diese Unterscheidung des potentiell und actuell Sichtbaren mit Hamilton's Idee übereinstimmt, sie sogar übertrifft, daß wir unbewußt von dem modificirt werden, was unser Bewußtsein niemals erreicht, sodaß zwei Nullen eine Einheit bilden.

---

[9]) δυνάμει γὰρ ὁρατά, ἐνεργείᾳ δ'οὔ, ὅταν χωρισθῇ.

*) Auch der Uebersetzer, der sich (vgl. Anm. 6 und 8) streng an das Original gehalten hat.

§. 273. Im Schlußkapitel geht er auf die Frage ein, ob wir in demselben Augenblick zwei verschiedene Empfindungen haben können, eine Frage von einigem psychologischen Interesse. Er beantwortet sie verneinend.

§. 274. Die Ansichten des Aristoteles über die Sinne noch einmal überblickend, müssen wir im Auge behalten, daß ihm die anatomischen und physiologischen, nicht weniger als die physikalischen und chemischen Kenntnisse völlig fehlten, welche seinen Speculationen eine sichere Grundlage hätten geben können. Es ist ein Gegenstand, der selbst in unserer Zeit nach so vielen mühsamen Untersuchungen erst verstanden zu werden beginnt; und der Psycholog wird noch viele Jahre zu warten haben, ehe ihn die Wissenschaft mit den für ihn erforderlichen Daten versieht.

Vierzehntes Kapitel.

Ueber Gedächtniß, Schlaf, Träume und Langes Leben.

---

§. 275. Unter den Parva Naturalia finden sich vier Abhandlungen, welche hier kurz analysirt werden müssen.

I. Gedächtniß und Erinnerung.

Diese Abhandlung, welche Sir W. Hamilton in seinen Anmerkungen zu Reid mit seiner gewöhnlichen Verschwendung von Gelehrsamkeit erläutert (einige werden sagen verdunkelt) hat, wird von den Bewunderern sowol für erschöpfend als tief gehalten. Der Leser mag urtheilen.

§. 276. Was ist Gedächtniß? was ist Erinnerung? zu welchem Theile der Seele gehören sie? Sie begleiten nicht immer einander; langsame Geister haben das beste Gedächtniß; die schnellsten Geister, die, welche am fähigsten zum Lernen sind, haben die stärkste Erinnerung.

§. 277. Da das Gedächtniß sich immer auf abwesende Dinge bezieht, so entsteht die Frage: wie kann der Geist das wahrnehmen, was abwesend ist? Alles das, was wirklich gegenwärtig ist, ist die Affection, πάϑος, der Seele. Folgendes ist die Erklärung: die ursprüngliche Empfindung läßt eine Spur zurück, einen Eindruck, so wie das Siegel auf Wachs; und die Wahrnehmung dieses Eindrucks ist es, welche das Gedächtniß bildet. Da dies aber eine Beschreibung der Wahrnehmung selbst ist, und da doch das Gedächtniß noch etwas verschiedenes ist, müssen wir dazu noch

die Idee der Zeit fügen. Die Eindrücke, oder wir können sagen die in den Geist gezeichneten und hier zum Wiederauftreten im Gedächtniß aufbewahrten Bilder, erfordern einen gewissen physikalischen Zustand im Sensorium, der dem Eindruck paßt. Wenn die Empfindung zu heftig ist, oder wenn der Geist im Zustande der Aufregung ist, so wird nicht mehr ein Eindruck hervorgebracht als auf fließendem Wasser; und wenn das Sensorium zu hart ist, wie in hohem Alter, so wird kein Eindruck erzeugt. Dies ist der Grund, warum die Jungen und die Alten kein Gedächtniß haben. Diejenigen, welche sehr lebhaft, und die, welche sehr träge sind, haben wenig Gedächtniß; das Gehirn der erstern ist zu feucht, ὑγρότεροι, das der letztern zu hart, σκληρότεροι, sodaß in einem Falle ein Bild nicht bestehen bleibt, im andern kein Bild eingeprägt werden kann.

§. 278. Das Problem wird so dargestellt: Wie kommt es, daß wir beim Gedächtniß an ein abwesendes Object denken, und nicht an das Bild, was wirklich gegenwärtig ist? Die Antwort, die er gibt, ist aber rein verbal. Ein in einem Gemälde dargestelltes Thier ist sowol ein Thier als eine Copie, und während dies ein und dasselbe ist, ist es nichtsdestoweniger zweies zu gleicher Zeit. Das Thier und die Copie sind nicht identisch und wir können an das Gemälde entweder als an ein Thier oder als an eine Darstellung denken. Dies gilt auch von dem Bilde in uns; und die Idee, welche der Geist betrachtet, ist etwas für sich bestehendes, obgleich es auch das Bild von etwas anderm ist.

§. 279. Er geht dann zur Erinnerung über, welche nach ihm ein besonderes Vermögen ist. Hier ist der Ort, wo er jenem Schimmer Ausdruck gibt, den er von dem Gesetze der Ideenassociationen erlangt hatte und über den Hamilton so emphatisch in die Posaune gestoßen hat. Die einzige Bemerkung, die ich hier wie in so vielen andern Fällen zu machen habe, ist die, daß die modernen Kenntnisse das Teleskop mit den Linsen versehen. Hätte Aristoteles das Gesetz wirklich als ein Gesetz erfaßt, so würde er es auch zur Erklärung psychologischer Fragen benutzt haben, in der Weise, wie es die Neuern anwenden. Die Thatsache, daß er dies nicht versuchte, reicht hin, um zu zeigen, wie unvollständig seine Würdigung des Gesetzes war.

II. Schlaf.

§. 280. Dies ist ein Problem, welches selbst jetzt noch so weit von einer Lösung entfernt ist, daß selbst die Bedingungen, von denen der Schlaf abhängt, noch streitig sind. Die Majorität der Physiologen nimmt an, daß Schlaf von einer temporären Congestion der Blutgefäße im Gehirn verursacht wird, wobei der Druck dieser Congestion die Thätigkeit des Gehirns aufhebt.[1]) Wäre diese Thatsache sicher, so würden wir noch zu untersuchen haben, was die Ursache dieser Congestion sei; ist sie aber sicher ermittelt? Obgleich ich selbst in einem frühern Werke davon ausging, daß die Thatsache sicher sei, so bin ich doch zu dem Bekenntniß gezwungen, daß mir fernere Untersuchungen nicht blos gezeigt haben, daß es absolut keinen stichhaltigen Beweis für eine solche Ansicht gibt, sondern daß auch alle Erscheinungen selbst noch besser durch die Annahme eines blutleeren Zustandes erklärt werden. Eine beträchtliche Entziehung der Circulation vom Gehirn ab würde die allgemeine Unthätigkeit des Gehirns während des Schlafes noch besser erklären, ebenso die theilweise Thätigkeit des Träumens, und die Schnelligkeit, mit welcher die ganze Thätigkeit durch ein, irgendeinem Reize folgendes Blutzuströmen wiederhergestellt wird. Congestion setzt eine Erschlaffung der Gefäße voraus; die augenblickliche Wiedererlangung geistiger Energie, wenn ein Schläfer durch Feuerlärm erweckt wird oder durch etwas ähnliches, würde kaum mit einem solchen erschlafften Zustande zu vereinigen sein.

§. 281. Welche Ansicht aber auch die richtige sein mag, wir sind für jetzt darauf gewiesen, Conjecturen aufzustellen, da wir nicht im Besitz der Mittel sind, eine von beiden Hypothesen zu verificiren. Ehe nicht irgendeine Methode entdeckt sein wird, genau den Zustand der Gehirncirculation während des Schlafs zu bestimmen, können wir nicht wissen, welches die Bedingungen der Erscheinung sind.

§. 282. Wie schon von vornherein anzunehmen ist, so hatte Aristoteles nicht die Ahnung davon, daß das Gehirn das wichtige

---

[1]) In dem allerneuesten Werke über diesen Gegenstand wird diese Ansicht als außer allem Zweifel sicher angenommen, s. Maury, Le sommeil et les rêves (Paris 1861).

Agens beim Schlafe sei. Er führt einfach an, daß Schlaf und Wachen zwei Functionen der thierischen Oekonomie sind und aus ähnlichen Anzeichen erkannt werden: offenbart ein Mensch Sensibilität, so sagen wir, er wache; offenbart er keine, so sagen wir, er schlafe. „Daraus schließen wir, daß das empfindende Princip das ist, welches schläft und wacht. Nun gehört die Sensibilität weder zum Körper noch zur Seele, sondern einer Vereinigung beider. Und Thiere schlafen, weil auch sie sensitiv sind; und es gibt kein Thier, welches immer schläft, keins, welches immer wacht. Jedes Organ ermüdet nach einer gewissen Uebung, das ermüdete Auge sieht nicht mehr, die ermattete Hand hält nichts mehr." (Auszüglich.)

§. 283. Obgleich er infolge eines Schlusses behauptet, daß jedes Thier schlafen müsse, so gibt er doch nicht etwa vor, daß die Beobachtung in jedem Falle die Folgerung verbürge. Er sagt, „Schlaf sei bei allen Land- und Wasserthieren beobachtet worden, bei allen Fischen und Cephalopoden, und bei allen, welche Augen haben. Die, welche harte Augen haben, wie die Insekten, schlafen nur wenig, und daher rührt der Zweifel, ob sie überhaupt schlafen. Die Schalthiere sind nicht direct beobachtet worden; über diesen Punkt müssen wir uns aber durch Wahrscheinlichkeiten leiten lassen."

§. 284. Der neuere Naturforscher wird sich zu der Frage veranlaßt sehen, welche Art von Beobachtung überhaupt die Vermuthung veranlasse, daß Fische, Cephalopoden und Insekten je schlafen? Offenbar ruhen sie sich aus; aber Ruhe ist nicht dasselbe wie Schlaf. Wird bei ihnen alle Beobachtung äußerer Objecte ausgeschlossen, wie es beim Schlafe höherer Thiere der Fall ist? Wir sind völlig im Dunkeln. (§. 345.)

§. 285. Nach einem Ueberblick des Schlafs im Thierreiche schließt Aristoteles das Kapitel mit der noch jetzt in unsern Handbüchern ohne Zögern wiederholten Behauptung, daß die Ernährung während des Schlafs am thätigsten sei, und daß dann der Verbrauch des Tages ersetzt werde. Ich habe zu zeigen versucht[2], daß diese Meinung nicht blos von keinem einigermaßen plausibeln Beweise unterstützt wird, sondern sich auch in offenbarem Wider-

[2]) Physiologie des thätigen Lebens, II, 435 (Uebers.)

spruch mit bekannten Thatsachen und den durch sie veranlaßten physiologischen Folgerungen findet. Wäre sie richtig, müßten die längsten Schläfer die stärksten Thiere sein, da der Ersatz des Verbrauchten am wirksamsten ausgeführt würde. Wäre sie richtig, so könnten manche schreckliche Fälle langsamer Atrophie durch Opiate geheilt werden. Wäre sie richtig, so würden die schlaflosen Tobsüchtigen und Leute, welche wenig schlafen, eine rapide Zerstörung ihrer Substanz zeigen. Zuzugeben, daß das Muskel- und Nervengewebe Intervalle der Ruhe bedürfen, ist nicht gleichbedeutend mit dem Zugeben, daß ihre Ernährung nur oder selbst nur hauptsächlich während des Schlafs bewirkt werde.

§. 286. Die Ursachen des Schlafs setzt Aristoteles so auseinander. Jedes Ding hat vier Ursachen (§. 95). Die Endursache des Schlafs ist die Gesundheit der Thiere; der Zweck, den die Natur in Absicht hatte, ist aber nicht Schlaf, sondern Wachen, da das Ziel aller Thiere durch Fühlen und Denken dargestellt wird, weil dies das Beste ist und die Natur immer für das Beste schafft.

§. 287. Diese subjective Erklärung wird vermuthlich wenig Lesern genügen. Wir wollen daher auch seine physiologische Erklärung hören.

Wenn die Nahrung in die für ihre Aufnahme bestimmten Organe eintritt, findet in den Venen eine Aufdampfung, ἀναθυμίασις, statt; hier wird sie zu Blut umgebildet und zum Herzen geführt. Das was aufdampft, muß zu einer gewissen Höhe ansteigen und dann wieder sinken, wie die Flut des Euripus. Nun wird in jedem Thier die Wärme nach oben geführt; hat sie die obersten Theile erreicht, kehrt sie wieder um und steigt abwärts. Daher kommt uns der Schlaf meist nach einer Mahlzeit, denn dann ist viel und dicke Feuchtigkeit vorhanden, welche aufsteigt, und ihr Stillstand bedrückt den Kopf und erzeugt Schläfrigkeit; sobald es nach abwärts steigt und in seinem Absteigen die Wärme vertreibt, tritt der Schlaf ein und das Thier sinkt nieder. Dies wird durch die Wirkung der Narcotica bewiesen, denn diese alle erzeugen Schwere im Kopfe; und diejenigen, welche schlafen, sind in einer ähnlichen Lage, sie sind nicht im Stande, ihre Augenlider oder den Kopf zu erheben. Und besonders nach Mahlzeiten tritt ein solcher Zustand ein wegen der großen Aufdampfung aus der Nahrung.

§. 288. Ueberdies folgt auch auf Ermüdung Schlaf, denn Ermüdung ist auflösend, συντηκτικόν; und das, was aufgelöst wird, wirkt wie unverdaute Nahrung, wenn es nicht Kälte ist. Gewisse Krankheiten bringen dieselbe Wirkung hervor, besonders diejenigen, welche von einem Uebermaß von Wärme und Fieber herrühren, wie zum Beispiel Fieber und Lethargie.'

§. 289. Der Leser wird bemerkt haben, welche vollständige Vernachlässigung von allem, was wie ein Beweis aussieht, und selbst von logischem Zusammenhang in dieser Erklärung zu Tage tritt; doch ahnte Aristoteles nicht, daß beides fehlte. Er wendet sie zur Aufklärung mehrerer Erscheinungen an, als sei sie eine nachgewiesene Wahrheit. So sagt er, „der Grund, warum junge Kinder viel schlafen, ist der, daß alle ihre Nahrung nach aufwärts geführt wird", und da dieser letzte Satz einen Beweis zu bedürfen scheinen kann, fügt er hinzu, „den Beweis liefert die Thatsache, daß in der ersten Kindheit die obern Theile, verglichen mit den untern, größer sind, und weil in den obern das Wachsthum am lebendigsten ist".

§. 290. Aus diesem Ueberwiegen der obern Theile wird noch mehr gemacht. Es ist die Ursache, warum Kinder, bis sie ungefähr fünf Monate alt sind, ihren Kopf nicht herumdrehen können; „es geht ihnen wie Betrunkenen, eine ungeheure Menge Feuchtigkeit wird aufwärts geführt".

§. 291. Ja, es dient auch dazu, die Epilepsie zu erklären. „Man sagt, Schlaf sei der Epilepsie sehr ähnlich; daher beginnt die Krankheit oft im Schlafe und ihre Krisen treten nie im wachen Zustande ein"; eine Angabe, die nicht die Zustimmung der Pathologen finden wird. Epilepsie wird hervorgebracht, „wenn eine Quantität Feuchtigkeit aufwärts gestiegen ist und bei ihrem Absteigen die Venen schwellt, welche dadurch die Luftröhre zusammendrücken", eine Erklärung, welche gleichfalls von den Pathologen verworfen werden wird. [3])

§. 292. Wir erfahren ferner, daß Leute mit großem Kopfe

[3]) Es ist kaum nöthig, dem Leser noch mitzutheilen, daß man jetzt weiß, daß die Epilepsie eine Krankheit eines Nervencentrum ist. Vgl. Schröder van der Kolk, Bau und Functionen der Medulla spinalis und oblongata (1860), und die Schriften von Brown-Séquard.

und engen Adern große Schläfer sind, während die mit weiten Adern wenig schlafen; die erstern, weil die Enge ihrer Adern die aufsteigende Feuchtigkeit verhindert frei herabzusteigen und die Größe ihrer Köpfe eine starke Aufdampfung veranlaßt, während bei den letztern, die weite Adern haben, das Absteigen leicht und schnell verläuft, wenn nicht irgendeine andere Ursache der Verstopfung eintritt. Gallige Leute schlafen wenig, weil ihr Inneres immer kalt ist und folglich auch nur eine geringe Aufdampfung bei ihnen stattfindet; aus gleichem Grunde sind sie starke Esser und haben derbes Fleisch, weil ihr Körper wenig zur Absorption passend ist. Die der Natur nach kalte Galle macht auch die ernährenden und absondernden Organe kalt.

§. 293. Meine Absicht würde sehr misverstanden werden, wollte man meinen, ich brächte diese Ungereimtheiten in triumphirender Feindschaft gegen Aristoteles' großen Namen vor. Die Bewunderer haben derartiges sorgfältig ignorirt und dadurch dem großen Publikum die Lehre vorenthalten, die darin liegt, wenn wir sehen, daß eine so große und mit den verschiedenartigsten Kenntnissen ausgerüstete Intelligenz sich doch nichtsdestoweniger von Phrasen dupiren lassen konnte, ohne jemals auch nur eine Frage nach der Zuverlässigkeit der Thatsachen zu erheben, auf welche jene Phrasen sich beziehen. Ernstlich betrachtet, liegt in der traurigen Leichtigkeit, mit welcher der menschliche Geist zu allen Zeiten eine Phrase als eine Offenbarung hingenommen hat, etwas pathetisches; er hielt sich nie dabei auf, nachzusehen, ob die Thatsachen in Wirklichkeit waren, was sie zu sein angenommen wurde, sondern beruhigte sich, wenn die Phrase die Schwierigkeit zu lösen schien.

§. 294. Einige Schwierigkeiten versuchte er allerdings zu beseitigen. So wird angegeben:

„Nach dem, was gesagt wurde, erscheint der Schlaf wie ein Zusammenfließen der Wärme nach innen und ein natürlicher Gegendruck nach der erwähnten Ursache.[4]) Daher ist auch die Bewegung des Schlafenden mannichfaltig; weshalb er einschläft, ist, daß er erkältet, und durch die Abkühlung sinken ihm die Augenlider. Das Obere und Aeußere kühlt sich ab, das Innere und

[4]) ὁ ὕπνος ἐστὶ σύνοδός τις τοῦ θερμοῦ εἴσω και ἀντιπερίστασις φυσική.

Untere erwärmt sich, wie die Theile um die Füße und die innern. Es könnte indeß einer fragen, warum nach einer Mahlzeit der Schlaf am festesten sei, und warum der Wein und anderes ähnliche Erwärmende Schlaf erzeugend wirke; es sei auch nicht wohl verständlich, daß der Schlaf eine Abkühlung sei, die Ursache des Einschlafens aber Wärme. Ob dies nun geschieht, weil der Darm, wenn er leer ist, warm ist, die Erfüllung ihn aber wegen der Bewegung abkühlt, sodaß die Zunge und Stellen im Kopfe, wenn die Aufdampfung nach oben geführt wird, abgekühlt werden; oder, wie denen, welche plötzlich mit warmem Wasser übergossen werden, ein Schreck erzeugt wird, kühlt wol hier, wo die Wärme aufsteigt, das zusammenhängende Kalte ab und schwächt so das natürlich Warme und treibt es zurück? Wird ferner viele Nahrung aufgenommen, welche die Wärme nach oben führt, wie Feuer, wenn man Holz zulegt, so wird sie abgekühlt, bis sie verdaut ist. Denn der Schlaf wird erzeugt, wie gesagt wurde, durch das von der Wärme durch die Adern zum Kopfe Emporgeführtwerden des Körperlichen. Kann dies nicht länger stattfinden, sondern überwiegt der Menge wegen die abwärts gerichtete Bewegung, so wird jenes zurückgeworfen und stürzt abwärts. Daher fallen die Menschen nieder, wenn die Wärme ihnen entzogen wird, die sie aufrecht erhält (denn der Mensch ist unter allen Thieren das einzig aufrechte)[5], das Niedersinken hebt den Verstand auf und bewirkt später Phantasie". [6])

§. 295. Wir sehen nun, welche Rolle Aristoteles dem Gehirn bei der Erzeugung des Schlafs beilegt. Es sollte die Rolle eines Abkühlers der aus der Nahrung aufdampfenden Theile sein. Es ist das kälteste Organ im Körper (§. 164). „Wie die durch die Sonnenwärme verdampfte Feuchtigkeit, wenn sie die obere Luft erreicht, durch die dort herrschende Kälte abgekühlt wird und als Regen zurückfällt, so wird der Dampf der Nahrung, wenn er das kalte Gehirn erreicht, verdichtet und fällt als Schleim zurück (daher scheint die Schnupfenflüssigkeit aus dem Kopfe zu

[5]) Vgl. §. 391 a.

[6]) ὕστερον δὲ φαντασίαν, was Bussemaker übersetzt „deinde vero imaginationes subgerit", eine Erklärung, die A's. Theorie der Träume bestätigt.

kommen), der Theil aber, welcher ernährend und nicht schädlich ist, steigt nieder und mäßigt die Hitze des Körpers.[7]) Zur Abkühlung und schwereren Aufnahme des Dampfes trägt auch die Feinheit und Enge der Adern bei, welche um das Gehirn herumliegen. Dies ist daher die Ursache der Erkältung, auch wenn die Aufdampfung an Wärme überwiegt."

§. 296. „Wenn aber die viele auf weniges zusammengepreßte Wärme die Oberhand gewonnen hat und das körperlichere Blut vom reinsten geschieden ist, wacht das Thier auf. Das reinste und dünnste Blut ist aber das im Kopfe, das dickste und unreinste das in den untern Theilen... weil aber nach der Einführung der Nahrung das Blut ununterschiedner wird, entsteht Schlaf, bis das reinere Blut sich nach oben, das unreinere nach unten getrennt hat. Wenn sich aber dies ereignet, wachen sie, von der Schwere der Nahrung befreit, auf."

§. 297. Der Abhandlung über den Schlaf ist viel Raum gewidmet, weil sie die durchaus irrige Methode Aristoteles' erläutert. Wir bemerken auch in ihr einen großen Mangel logischen Zusammenhangs, selbst nach seinen eigenen Prämissen.

III. Träume.

§. 298. Diese kleine Abhandlung steht in einem günstigen Contraste zu ihren Vorgängern. Wir sehen hier, wie die einfache Thatsache, daß der Verfasser nicht genöthigt ist, Vorgänge zu erörtern, die nur durch mühsame Untersuchungen zu entdecken sind, seinen Geist von den Fesseln frei läßt, mit denen er sich so schwerfällig bewegte, und ihm freies Spiel läßt. Ich meine damit nicht, daß Träume nicht auch von physiologischen Gesetzen abhingen, sondern daß sie durch psychologische Beobachtungen zu erläutern sind, und hierzu war Aristoteles so gut geeignet wie irgendein Neuerer, ausgenommen daß er eine geringere Menge überlieferter Thatsachen hatte, von denen er ausgehen konnte. Wenn daher diese Abhandlung noch immer merkwürdig bleibt, so

[7]) Diese Idee von Flüssen aus dem Gehirn spielt in der Geschichte der Medicin eine wichtige Rolle, s. Hippokrates, De aëre, aquis et locis; und man vergleiche dies mit dem amusanten und energischen Proteste van Helmont's, Catarrhi deliramenta, in seinen Opera omnia (1655), S. 271.

müssen wir dies entweder seinem Scharfsinn zuschreiben, welcher so früh schon die wirklichen Elemente des Problems entdeckte, oder dem Umstande, daß wir, weil selbst noch ohne richtige Lösung, nicht erkennen können, worin er irrte.

§. 299. Er beginnt mit der Untersuchung, welchem Theile der Seele die Träume erscheinen. Der empfindende Theil kann es nicht sein, da Schlaf in Unempfindlichkeit besteht. Auch der Verstand kann es nicht sein. Wir sehen und hören in Träumen, aber nicht so als wenn wir wachen. Ein Traum ist eine Art Bild. Einbildung ist (in der Abhandlung De anima) definirt worden als die durch unsere Sensibilität in actu erzeugte Bewegung. Empfindbare Gegenstände erregen Bewegungen, und die so erregten Bewegungen dauern fort, nachdem die erregende Ursache aufgehört hat. So wenn wir an einen dunkeln Ort gehen, sind wir zuerst nicht im Stande zu sehen, weil die von der Sonne erregten Bewegungen noch nicht aufgehört haben. Wenn wir starr auf einen gefärbten Gegenstand blicken, so bleibt die Empfindung bestehen, wenn die Augen auf andere Gegenstände gerichtet werden. Hier muß noch die Thatsache der Sinnestäuschung zugefügt werden. Wir sind in der Aufregung der Leidenschaft fortwährend Täuschungen der Sinne ausgesetzt. Während des Fiebers sieht der Patient in den Linien auf den Wänden seines Zimmers Thiere.

§. 300. Diese Bewegungen, welche im Aufruhr der Empfindungen nicht wahrgenommen werden, weil sie von stärkern Bewegungen überwältigt werden, wie ein kleines Feuer von einem größern, werden in der Ruhe des Schlafs wahrgenommen. Die Unthätigkeit jedes speciellen Sinnes bringt alle diese Bewegungen, welche während des Tages nicht wahrgenommen werden, zum empfindenden Princip (d. h. zum sensitiven Centrum: πρὸς τὴν ἀρχὴν τῆς αἰσθήσεως), und während der Ruhe werden sie empfindbar. Wie die von Strudeln erzeugten Wellen und Kreise haben die Empfindungen ihre Nachbewegungen; zuweilen werden diese Wellen und Kreise in denselben Formen wiederholt; zu andern Zeiten werden sie durch die Hindernisse, denen sie begegnen, gebrochen und verzerrt. Junge Kinder träumen nicht; noch träumen Erwachsene bald nach den Mahlzeiten[8]), weil dann die durch

[8]) Kant, Anthropologie, Werke (1838), VII, 30, behauptet, daß wir

die aufsteigende Wärme verursachte Bewegung groß ist und ein Bild hier so wenig wie in unruhigem Wasser sich bilden kann; wenn sich aber ein Bild formt, wird es verzerrt und dem Gegenstande sehr unähnlich sein. Ist das Wasser aber ruhig, dann sind die Bilder deutlich.

§. 301. So werden auch Bilder im Schlafe gebildet; die Nachbewegungen der Empfindungen werden, wenn die Störung groß ist, entweder zerstört oder verzerrt und unsere Träume sind schrecklich, monströs. Dasselbe ist bei Leuten der Fall, die betrunken oder im Fieber sind. Wenn aber die Trennung des Blutes stattgefunden hat, werden die Nachbewegungen wahrgenommen und dann sehen und hören wir. Diese Nachempfindungen sind die Ursache, daß wir oft im Wachen Sachen zu sehen und Laute zu hören scheinen, welche in Wirklichkeit gar nicht existiren.

§. 302. Träume sind die Abbilder oder Nachbewegungen von Empfindung. Aber nicht jedes sich während des Schlafs darstellende Bild ist ein Traum zu nennen; denn wenn wir im Schlafe ein Geräusch hören, eine Berührung fühlen oder ein Licht wahrnehmen, während die Gegenstände, welche diese Empfindungen veranlassen, wirklich vorhanden sind, dann können wir diese nicht als Träume ansehen.

§. 303. Dies ist die von Aristoteles vorgetragene Theorie der Träume. Wenn wir sie der eigenthümlichen Physiologie entkleiden, in welche sie eingehüllt ist, zeigt sie sich nicht unwerth einer Stelle neben modernen Theorien, deren es so viele gibt. Und wir können noch weiter bemerken, daß die Theorie durchaus seine eigene gewesen zu sein scheint, da er sich auf keine Ansichten irgendeines Vorgängers beruft.

IV. Langes Leben.

§. 304. Die Abhandlung De longitudine et brevitate vitae hat einige Stellen von Interesse zur Erläuterung seiner physiologischen Ansichten. Nachdem er die Verschiedenheiten in der Langlebigkeit bei Thieren angeführt hat, geht er daran, die

---

niemals schlafen, ohne zu träumen; denn, meint er, aufhören zu träumen würde zu leben aufhören heißen. Er würde indeß wol kaum behauptet haben, daß wir während einer Ohnmacht träumen.

Ursache zu erklären. Er sagt, wir müssen annehmen, daß ein Thier feucht und warm ist und daß das Leben von diesen Bedingungen abhängt; dagegen ist das hohe Alter trocken und kalt, ebenso der Tod, da er sich so darstellt. Da nun das Material des Körpers aus Feuchtigkeit und Wärme, Trockenheit und Kälte zusammengesetzt ist, so ist klar, daß wir beim Aelterwerden eintrocknen. Es ist daher nothwendig, daß die Feuchtigkeit nicht leicht eintrocknet. Daher werden fette Körper vor dem Zerfall bewahrt, weil sie luftig sind, und Luft wirkt in Bezug auf andere Dinge wie das Feuer.[9]) Feuer wird nun aber nicht faulig.

Die Logik dieses letzten Satzes ist in befremdender Weise willkürlich. Wenn Feuer auch nicht faulig wird, so ist doch eben sein Vermögen, Feuchtigkeit zu trocknen, zu alltäglich, um übersehen zu werden.

§. 305. Uebrigens darf auch die Feuchtigkeit der Quantität nach nicht zu gering sein. Wir sehen daher, warum die größeren Pflanzen und Thiere länger leben; sie haben mehr Feuchtigkeit. Dies ist aber nicht der einzige Grund. Es sind hier zwei Ursachen in Thätigkeit: die Quantität und die Qualität. Die Feuchtigkeit muß nicht blos beträchtlich sein, sie muß auch warm sein; sodaß sie weder gefrieren noch leicht eintrocknen kann. Dies erklärt, warum der Mensch langlebiger ist als viel größere Thiere. Diejenigen Thiere, welche weniger Feuchtigkeit haben, werden langlebig sein, wenn die Qualität ihrer Feuchtigkeit ihre fehlende Quantität ersetzt. Es gibt einige, deren Fett und Wärme es schwer macht, daß sie kalt und trocken werden.

§. 306. Hier macht der Leser die Bekanntschaft jener Grundfeuchtigkeit, welche in alten medicinischen Theorien eine so hervorragende Rolle spielte und auf welche Walter Scott humoristisch anspielte. Ein Neuerer könnte, wenn er wollte, hier eine Anticipation von der Bedeutung des Wassers für den Organismus hineinlesen, von dem es dem Gewicht nach mehr als zwei Drittel bildet; in der begleitenden Wärme könnte er ebenfalls das Agens aller organischen Thätigkeit entdecken. Die Ansicht der Alten aber über Feuchtigkeit und Wärme ruhte auf von unsern sehr verschiedenen Daten; und wenig würde den Aristoteles mehr in Erstaunen

[9]) ὁ δ'ἀὴρ πρὸς τἆλλα πῦρ.

gesetzt haben, als zu hören, daß Wasser einen integrirenden Bestandtheil des festen Knochens bilde, ja selbst der härtesten organischen Substanzen, wie des Schmelzes der Zähne; und daß die thierische Wärme hauptsächlich von der Einwirkung der Luft erzeugt werde, von der er glaubte, daß sie den Körper abkühle.

§. 307. Eine andere Ursache der Langlebigkeit ist Mäßigung der Absonderung; denn jede Absonderung zerstört das Thier, entweder dadurch, daß sie Krankheit erzeugt, oder durch ihre eigene Wirkung. Die Wirkung einer Absonderung ist feindlich und zerstörend sowol für den ganzen Organismus wie für seine Theile. Hierin liegt der Grund, warum geile Thiere schnell alt werden, warum das Maulthier länger lebt als seine Aeltern, warum Weibchen länger leben als die Männchen, und warum männliche Sperlinge kurzlebig sind.

§. 308. Auch Arbeit verkürzt das Leben. Warum? „denn die Arbeit trocknet aus, und das Alter ist trocken. Der Natur nach sollten... die Männchen langlebiger sein als die Weibchen; die Ursache ist, weil das männliche Thier wärmer ist als das weibliche.[10]) Dieselben sind auch an warmen Orten langlebiger als an kalten, und zwar aus derselben Ursache, aus welcher sie größer sind, und besonders die Größe der ihrer Natur nach kalten Thiere auffallend ist; deshalb werden auch die Schlangen und Eidechsen und die Beschuppten an warmen Orten groß... denn die warme Feuchtigkeit ist die Ursache des Wachsthums und Lebens. An kalten Orten ist aber die in den Thieren befindliche Feuchtigkeit wässeriger, deshalb leicht gefrierbar, sodaß in den Orten im Norden durchaus keine der wenig blutigen oder blutlosen Thiere entstehen, weder auf der Erde gehende, noch Wasserthiere im Meere; nun entstehen zwar einige, aber kleiner und kurzlebiger. Denn der Frost nimmt ihnen das Wachsthum."

§. 309. Nehmen die Pflanzen und die Thiere keine Nahrung, so gehen sie zu Grunde: denn sie zehren sich selbst auf (συντήκει γὰρ αὐτὰ ἑαυτά). „Denn wie die große Flamme die kleine aufzehrt und zerstört dadurch, daß sie die Nahrung auf-

[10]) Neuere Untersuchungen lehren, daß das Mittel der Lebensdauer nur wenig zu Gunsten der Frauen fällt; auch daß ihre Temperatur etwas höher als die der Männer ist.

braucht, so braucht die natürliche Wärme, das hauptsächlich Verbauende, die Substanz, in welcher sie sich findet, auf." Hier kann auch ein williger Bewunderer eine Anticipation moderner Physiologie herauslesen, welche keine bessere Erklärung zu geben hat.

§. 310. Pflanzen sind die langlebigsten aller Wesen, weil sie am wenigsten wässerig und weniger leicht gefrierbar sind; sie sind fett und viscid; und daher, obgleich trocken und erdig, verlieren sie nicht leicht ihre Feuchtigkeit.

§. 311. Nach der in den vorhergehenden Kapiteln erlangten Kenntniß von Aristoteles' physiologischen und psychologischen Theorien sind wir nun in der geeigneten Lage, die drei großen Schriften zu untersuchen, die Historiae animalium, De partibus animalium und De generatione animalium, welche unsern Ueberblick beschließen werden.

Funfzehntes Kapitel.

Die Historiae animalium.[1]

§. 312. „Ich kann dies Werk nicht lesen", sagt Cuvier, „ohne von Erstaunen hingerissen zu werden. Es ist in der That unmöglich, zu begreifen, wie ein einzelner Mensch im Stande war, die Menge einzelner Thatsachen zu sammeln und zu vergleichen, die in den zahlreichen allgemeinen Regeln und Aphorismen, welche dies Werk enthält, inbegriffen sind und von denen seine Vorgänger nie eine Idee hatten."[2]

---

[1]) Die beste Ausgabe der Historiae animalium ist von Schneider, 4 Bde. (Leipzig 1811). Die von J. C. Scaliger (Toulouse 1619), mit den Anmerkungen von Manssäus ist nur für Fachgelehrte von Interesse. Es ist eine deutsche Uebersetzung vorhanden von Strack (Frankfurt 1816), die ziemlich genau ist, eine zweite von Külb (Stuttgart 1856), ferner eine bekannte französische von Camus (Paris 1783), mit dem Text und einem Band Anmerkungen, die, wenn auch nicht mehr der Zoologie unserer Zeit entsprechend, doch interessant sind. Eine italienische oder spanische Uebersetzung kann ich nicht finden. Das spanische Werk von Diego de Funes, das Buhle erwähnt (Opera, I, 269), ist gar keine Uebersetzung, sondern eine Compilation (siehe 13. Anm. Kap. 16.) — Während des Drucks dieser Seiten ist erschienen 1) ein Vorschlag zu einer neuen Uebersetzung ins Englische, und 2) die Ausführung eines solchen Vorschlags. Der erste ist von Houghton, in der Natural history review (April 1862), mit dem ersten Buche als Probe und entscheidenden Belegen für die völlige Unzuverlässigkeit der Taylor'schen Uebersetzung. Die Ausführung ist von Creßwell, Aristotle's history of animals, in ten books, 1862 (Bohn's Classical Livrary).

[2]) Cuvier, Histoire des scienc. natur. (1841), I, 146. Insofern die Werke von Aristoteles' Vorgängern alle untergegangen sind, ist es bedenklich, den absoluten Mangel an Regeln und Aphorismen bei ihnen zu behaupten.

Wenn wir das Ende dieses Kapitels erreicht haben werden, wird sich wahrscheinlich zeigen, daß dies Erstaunen sehr leicht durch das Prestige eines großen Namens zu erregen war, und daß es durchaus keine Unmöglichkeit ist, zu begreifen, wie ein einzelner Mensch das leisten konnte, was Aristoteles wirklich geleistet hat, — was indeß gänzlich von dem verschieden ist, was Cuvier als von ihm geleistet vermuthete.

„Die Geschichte der Thiere", fährt er fort, „ist nicht eigentlich eine Zoologie, das heißt eine Reihe von Beschreibungen verschiedener Thiere; es ist mehr eine Art philosophischer Anatomie, in welcher der Autor von den in verschiedenen Thieren sich darbietenden Allgemeinheiten der Organisation handelt, in der er, auf eine Vergleichung ihrer Organe sich stützend, ihre Verschiedenheiten und Aehnlichkeiten erklärt, und in welcher er die in Bezug auf Genauigkeit untadelhaften Grundlagen einer großen Klassifikation legt."

§. 313. Ich weiß, es ist schwierig, von Aristoteles ohne Uebertreibung zu sprechen; die Sprache Cuvier's geht aber über die Grenzen, die einem aufrichtigen Enthusiasmus gestattet sind, hinaus, und zwar um so mehr, weil seinem eigenen berühmten Namen eine Autorität beiwohnt. Andere sprechen mit einer gleichen Uebertreibung, aber nicht mit gleicher Autorität. Ich bin weit davon entfernt, die Verdienste Aristoteles' unterschätzen zu wollen; meine Absicht ist aber, die unüberlegten Behauptungen von Kritikern zu controliren, welche die Ansprüche von Zeitgenossen sehr streng zergliedern würden, während sie die Verdienste der Alten verschwenderisch übertreiben. [3])

---

[3]) Vgl. Buffon, Histoire naturelle, I, 62. De Blainville, Histoire des sciences de l'organisation (1847), I. Carus, C. G., Traité d'anatomie comparée (Paris 1833). Introd. Isidore Geoffroy St. Hilaire, Histoire générale des règnes organiques (1854), I. Burmeister, Mannal of entomology, übersetzt von Shuckard (1856), S. 597. Spix, Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie (1811), S. 18. Swainson, Discourse on the study of natural history, S. 6 (citirt von Houghton), sagt: „Hätte uns dieser außerordentliche Mann kein anderes Zeugniß seiner Talente hinterlassen, als seine zoologischen Untersuchungen, er würde doch als einer der größten Philosophen des alten Griechenlands, selbst in dessen brillantester und blühendster Zeit betrachtet werden." Dies könnte man acceptiren; Mac Gillivray kommt aber von der alten auf die neue Zeit,

Historisch betrachtet, das heißt mit Rücksicht auf die Werke, welche nach Jahrhunderten ihm folgten, ist die Historia animalium eine staunenswerthe Leistung; aber absolut betrachtet, das heißt im Verhältniß zur Wissenschaft, die sie behandelt, ist sie eine schlecht geordnete, schlecht compilirte Masse von Details, meist von geringem Werthe, mit einem gelegentlichen Schimmer von etwas besserem. Streng genommen findet sich in ihr gar keine Wissenschaft. Es findet sich nicht einmal ein System, das wie Wissenschaft aussieht. Nicht eine gute Beschreibung findet sich. Sie ist keine anatomische Abhandlung; sie ist keine descriptive Zoologie; sie ist keine Philosophie der Zoologie; sie ist eine Sammlung von Bemerkungen über Thiere, deren Structur, Aehnlichkeiten, Verschiedenheiten und Gewohnheiten. Als Sammlung ist sie ungeheuer. Im günstigsten Falle ist sie aber eine Sammlung von Details ohne eine Spur von Organisation; und die Details selbst sind selten werthvoll, oft ungenau.

§. 314. Ich bin mir des paradoxen Ansehens eines solchen Urtheils bei jedem nicht durch eine vorgängige Bekanntschaft mit der Thiergeschichte vorbereiteten Leser wohl bewußt und werde ziemliche Mühe darauf verwenden, es in der folgenden Analyse zu rechtfertigen. [4])

Zuerst will ich versuchen, die so sehr irreleitende Bemerkung Cuvier's in Betreff der ungeheuern Mannichfaltigkeit von Einzel-

---

wenn er sagt, daß „Aristoteles nicht blos mit zahlreichen Arten bekannt war; er beschrieb sie auch nach einer umfassenden und lichtvollen Methode, welche vielleicht keiner seiner Nachfolger erreicht hat!" Lives of eminent Zoologists (1834), S. 55. Thatsache ist, daß er nicht eine einzige Art beschrieben, oder es nur versucht hat. Dieselbe Genauigkeit hat die Behauptung, daß er vergleichende Anatomie mit Genie bearbeitet hat, und „am meisten verdient als Modell genommen zu werden. Die Hauptabtheilungen, die noch immer von Naturforschern im Thierreich angenommen werden, sind die des Aristoteles, und er stellte einige auf, die wieder aufgenommen wurden, nachdem sie ungerechterweise verworfen waren." Eine ähnliche Uebertreibung ist in Sonnenberg zu finden, Zoologisch-kritische Bemerkungen zu Aristoteles' Thiergeschichte (Bonn 1857), S. 6. Es ist nicht genug, Aristoteles zu erheben, Neuere müssen neben ihm erniedrigt werden.

[4]) Das Vorhandensein von Uebersetzungen wird jeden Leser in den Stand setzen, diese Analyse zu controliren.

heiten, die seinen allgemeinen Aphorismen zu Grunde liegen, zu corrigiren. Sind sie wirklich verallgemeinerte Schlüsse, gezogen aus einem erschöpfenden Ueberblick der Einzelheiten? Wenn Aristoteles behauptet, daß kein Landthier am Boden befestigt ist, daß alle beflügelten Insekten, welche ihren Stachel am Vorderende haben, zweiflügelig sind, während die, welche ihren Stachel am Hinterende haben, vierflügelig sind, so können diese Verallgemeinerungen entweder ausgedehnte Beobachtung voraussetzen lassen, oder Unbedachtsamkeit im Ziehen von Schlüssen. Cuvier nimmt das erstere an. Er sagt, sie „supposent un examen presque universel de toutes les espèces". Nach meiner Bekanntschaft mit Aristoteles' Art im allgemeinen zu verfahren und mit seiner Leichtigkeit, auf absolute Schlüsse bei der leisesten Gewähr zu springen, zweifle ich bedeutend, daß er sorgfältig viele, viel weniger daß er alle Insekten untersucht habe, ehe er auf die Beziehung der Stachel zu der Zahl der Flügel schloß; es sieht ihm einmal nicht ähnlich, diesen mühsamen Plan verfolgt zu haben, es ist auch nach der Absolutheit, mit der er diese Beziehung hinstellt, unwahrscheinlich. Wenn wir bedenken, daß die Thatsache völlig ohne Erklärung seitens der Physiologie ist, und daß keine vernünftige Vermuthung bisjetzt aufgestellt worden ist, warum die Diptera nicht ihre Vertheidigungswaffe hinten tragen, werden wir schließen, daß es einfach Voreiligkeit bei Aristoteles gewesen ist, mehr zu bemerken, als daß er bei den von ihm beobachteten Insekten coincidirte.

§. 315. Cuvier hat vier Verallgemeinerungen als Beispiele angeführt, welche immense Bekanntschaft Aristoteles mit Einzelheiten gehabt haben muß. Ich will vier andere citiren (man könnte vierzig auffinden), alle aus dem ersten Buche, welche deutlich genug darlegen, wie leicht er eine breite und sorgfältige Induction beiseite ließ.

1) Der Löwe hat keine Halswirbel, sondern nur einen einzelnen Knochen in seinem Halse.

2) Langlebige Personen haben eine oder zwei Linien, die durch die ganze Hand sich erstrecken; kurzlebige Personen haben zwei Linien, die sich aber nicht durch die ganze Hand erstrecken.

3) Der Mensch hat im Verhältniß zu seiner Größe das größte und feuchteste Gehirn. [5])

4) Die Stirn ist bei dummen Menschen groß; klein bei lebendigen Personen; breit bei ekstatischen und rund in geistvollen Menschen.

§. 316. Wir sind daher nicht berechtigt anzunehmen, daß Aristoteles mit allen oder auch nur mit den meisten der seiner Generalisation zu Grunde liegenden Einzelheiten bekannt war; denn wir sehen, daß er schnell bereit ist, bei Abwesenheit von allem, was einem inductiven Beweise ähnlich wäre, Generalisationen anzustellen.

§. 317. Sind wir berechtigt, einige seiner Generalisationen als tiefsinnige Versuche einer Klassifikation zu erklären? Dies ist eine schwierigere Untersuchung. Wahrscheinlich gibt es nur wenige, welche nicht der Ansicht wären, daß neben seinen Ansprüchen auf seine Stellung als eminenter Biolog die ersten Züge einer wissenschaftlichen Klassifikation genannt werden müssen; und wäre diese Idee richtig, dann wäre allerdings seine Stellung sehr hoch, denn Klassifikation ist eins der letzten Resultate wissenschaftlicher Untersuchung. Ich will gleich hier bemerken, daß man nur durch Zusammenstellung gewisser allgemeiner Angaben mit Vernachlässigung des ganzen Zusammenhangs ein plausibles Schema aus seinen Werken entnehmen kann; und weit entfernt davon, daß er die „ewigen Grundlagen“ gelegt habe, auf denen die Neuern ihre Klassifikation errichtet haben, scheint es sogar, daß er niemals auch nur den Versuch einer speciellen Anordnung der verschiedenen Thiergruppen gemacht habe.

Der Leser darf mir nicht unüberlegten Widerspruch vorwerfen. Eine polemische Discussion wird mir durch die unbedachten und irreleitenden Behauptungen geachteter Historiker und Kritiker aufgenöthigt. Mit Ausnahme Whewell's und Agassiz's kenne ich

---

[5]) Beide Angaben sind incorrect. Die relative Größe des Gehirns ist bei Vögeln, Nagern und Affen viel größer. Die Idee einer größern Feuchtigkeit des menschlichen Gehirns (die er oft wiederholt) kann daher kommen, daß er eins im Zustande der Zersetzung sah; oder sie war eine rein hypothetische Annahme. An einem andern Orte spricht er von dem Gehirn als von einer der Flüssigkeiten (ὑγρῶν) und fügt dazu, daß es die trockenste oder consistenteste sei (αὐχμηρότατον). De partibus, II, 7.

keinen, welcher dies Thema der Klassifikation mit irgendeiner auffälligen Sorgfalt, die einfache Wahrheit darzustellen, behandelt hätte. Rhetorische Uebertreibung wird von einer willkürlichen Auswahl von Redensarten unterstützt, wobei alle die Stellen, welche ihnen widersprechen oder sie beschränken, weggelassen werden.

„Aristoteles", sagt Cuvier[6]), „theilt die Thiere in zwei große Klassen, in die, welche Blut haben, und die, welche kein Blut haben; mit andern Worten, er theilt, wie wir es thun, die Thiere in solche mit rothem und solche mit weißem Blut." Wenden wir uns zu dem Original, finden wir hier irgendeine dieser ähnliche systematische Eintheilung? Durchaus nicht. Wir finden zwar die Unterscheidung angeführt, sie erscheint aber völlig zufällig am Schlusse eines Kapitels und hat keine Beziehung zu dem, was vorausgegangen ist, keine zu dem, was folgt. In den folgenden Kapiteln wird allerdings oft auf sie Bezug genommen; aber nur als auf eine allgemeine Bemerkung, eine Art populärer, ihrer Kürze wegen nützlicher Unterscheidung. Sie wird nirgends als Klassifikationsprincip benutzt, einfach nur als Allgemeinheit. Das folgende Kapitel beginnt mit einer Bemerkung von gleicher Allgemeinheit, auf die nicht weniger häufig Bezug genommen wird, nämlich, „einige Thiere sind lebendig gebärend, einige eierlegend und andere gebären Würmer. Die lebendig gebärenden umfassen den Menschen, das Pferd, die Robbe und alle bekannten Thiere; unter den Wasserthieren auch die Cetaceen, wie den Delphin und die Knorpelfische".

Das nächste Kapitel beginnt mit einer weitern Bemerkung derselben Art: „Thiere haben entweder Füße oder keine Füße; die erstern haben entweder zwei Füße, wie der Mensch und kein anderes Thier, mit Ausnahme der Vögel, oder vier Füße, wie die Eidechse oder Hund; oder viele Füße, wie der Tausendfuß oder die Biene." Von hier geht er zu den Flossen der Fische und den Federn der Vögel über.

§. 318. Gelegentlich bezieht er sich auf jede dieser drei Unterscheidungen; aber keine derselben wird als Klassifikationsprincip

---

[6]) In demselben Sinne äußert sich Delle Chiaje, Istituzioni di anatomia e fisiologia comparata (1832), I, S. XXXV, und in der That fast jeder Schriftsteller, welcher die Klassification erwähnt.

benutzt. Der Grund, warum er hierzu keinen Versuch machte, findet sich in der Abhandlung De partibus. Er bringt hier ausführliche Bemerkungen gegen die Idee, eine Klassifikation auf ein „Princip der Negation" zu gründen; und er schließt hier nicht blos im allgemeinen so, sondern erwähnt speciell gerade diesen Fall der blutlosen Thiere, als von allen übrigen „der schwersten, ja unmöglichen".[7])

§. 319. Aber selbst wenn er seine Ansichten nicht so ausführlich angegeben hätte, könnten wir doch aus seiner ganzen Art schließen, daß er nie daran dachte, die Unterscheidung der Thiere, je nachdem sie Blut haben oder keins, sei ein Klassifikationsprincip; eher könnten wir, wenn überhaupt, in den Eintheilungen in vivipare, ovipare und vermipare ein solches finden; denn er kannte die Verbreitung nicht, in welcher die Natur solche Grenzen überspringt, wenn sie uns vivipare Amphibien, vivipare Schnecken, vivipare Insekten, vivipare Würmer und vivipare Infusorien darbietet.[8]) Offenbar hatte er keine Idee, Zeugungsverschiedenheiten zu Grundlagen der Klassifikation zu machen.

§. 320. Zur Unterscheidung der Thiere in blutführende und blutlose zurückkehrend, können wir noch anführen, daß sie nicht völlig die „animaux à sang rouge et à sang blanc" darstellen; denn unter blutlosen versteht Aristoteles solche ohne Blut und nicht mit Blut einer verschiedenen Farbe. Er war der Ansicht, daß die niedern Thiere, z. B. Reptilien und unsere Wirbellosen,

---

[7]) πάντων δὲ χαλεπώτατον ἢ ἀδύνατον εἰς τὰ ἄναιμα, I, 3, 9. Titze liest ἀντικείμενα statt ἄναιμα. Es macht dies aber wenig Unterschied, da unter den entgegengesetzten das „mit oder ohne Blut" begriffen sein muß. Prantl liest ἄτομα, was dem Folgenden allerdings besser entspricht. De Aristotelis librorum ad historiam anim. pertin. ordine (1843), S. 12. Man braucht nur ein paar Zeilen weiter zu lesen: „φανερὸν τοίνυν ὅτι οὐκ ἔστι λαβεῖν τα ἄτομα εἴδη u. s. w.

[8]) Obgleich er wußte, daß einige Knorpelfische lebendig gebärend sind, verallgemeinerte er doch zu schnell die Thatsache. Die Gattungen Raja und Scyllium legen Eier; Lacepède, Hist. natur. des poissons (1798). Aristoteles nahm den Lophius piscatorius aus, er hielt ihn aber nur irrthümlich für einen Knorpelfisch. Die lebendig gebärenden Knochenfische Blennius und Anableps konnte er nicht gekannt haben; der erste findet sich nur in der Nordsee, der letztere in Surinam, s. Rathke, Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Thiere (1853), II, 1. Abhandl.

eine Feuchtigkeit hätten, welche kein Blut sei, sondern ein Analogon davon. [9])

§. 321. Eine andere Unterscheidung, welche er anführt, ist die der Geflügelten und Flügellosen; die geflügelten Thiere haben Federn, wie die Vögel, oder membranöse Flügel, wie die Insekten, oder Flügel von Haut, wie die Fledermäuse. Die ersten und letzten haben Blut, die zweiten sind blutlos.

§. 322. Die Hauptklassen der Blutführenden, welche er aufzählt, sind Vögel (nicht Reptilien, diese hält er für blutlos)*), Fische und Cetaceen. „Eine andere Sippe ist die der Hartschaligen, welche Muscheln genannt werden, eine andere die der Weichschaligen, die nicht mit einem Namen zu bezeichnen ist, wie die κάραβοι und die Sippen der See- und Flußkrebse; eine andere die der Weichthiere (Cephalopoden);... eine andere ferner der Insekten. Alle diese haben kein Blut, und wenn sie Füße haben, sind sie vielfüßig. Unter den übrigen Thieren gibt es keine großen Sippen; denn eine Art enthält nicht viele Arten, sondern ist einfach und bietet der Art nach keine Unterschiede dar, wie der Mensch, andere haben sie wol, sind aber ohne Namen."

„Die Vierfüßigen und nicht Geflügelten sind alle blutführend. Welche nun lebendig gebärend sind, haben alle Haare, welche

---

[9]) De partibus, I, 5, 15; vgl. auch Köhler, Aristoteles de Mollnscis Cephalopodibus (Riga 1820), S. 2. Delle Chiaje macht es zum Vorwurf, daß Aristoteles „reputò senza sangue que' viventi che non sono a dovizia proveduti, ed in taluni di essi è qnesto rosso, di che lo stesso gran Linneo non si avvide." Istituz. di anat. e fisiol. compar. (1832), I, S. XXXVII. Swammerdam wies zuerst nach, daß viele Regenwürmer rothes Blut hatten, und fügt hinzu, daß das Blut der Schnecke eine viscide röthliche Flüssigkeit sei. Bibel der Natur (Leipzig 1752), S. 54. Cuvier selbst mußte die „vers à sang ronge" zugeben. Seitdem hat man das Blut mehrerer Anneliden grün, blaßgelb und roth gefunden, während das einiger Tunicaten und der Sipunkeln roth, orangegelb, gelb, violett und blau ist; s. Seaside-Studies, 1. Ausg. S. 66. 2. Ausg. (1860), S. 70. vgl. Rouget, Comptes rendns de la Soc. de Biologie (1859), S. 172; auch in Brown-Séquard, Journal de physiologie, 1859, II, 660.

*) Dies ist offenbar unrichtig. Verf. bezieht sich hier auf I, 6. γένη δε μέγιστα τῶν ζώων τάδ' ἐστίν, ἓν δ'ὀρνίθων, ἓν δ'ἰχθύων, ἄλλο δὲ κήτους. Es widerspricht der Ansicht des Verf. nicht blos das von ihm selbst citirte: ἔστι γὰρ τὰ τετράποδα καὶ μὴ πτηρωτὰ ἔναιμα μὲν πάντα, sondern auch unzählige andere Stellen.

eierlegend sind, haben Schuppen.... Die lebendig Gebärenden haben nun aber nicht alle Haare; denn von den Fischen gebären einige lebendig; welche indessen Haare haben, sind alle lebendig gebärend... In der Sippe der vierfüßigen und lebendig gebärenden Thiere gibt es nun viele Arten, aber ohne Namen; andere werden, sozusagen wie auch der Mensch, benannt, wie Löwe, Hirsch, Pferd, Hund und die andern nach dieser Weise; ferner besteht eine Sippe auch für die sogenannt Gemähnten, wie für das Pferd, den Esel, das Maulthier, den Maulthierbastard (γίννος), den Maulesel und die sogenannte Hemioni in Syrien, welche Hemi-oni (Halbesel) der Aehnlichkeit wegen genannt werden, sie sind aber nicht von derselben Art; denn sie begatten sich und zeugen untereinander."

§. 323. Er sagt uns ausdrücklich, daß diese Skizze nur ein Umriß, eine Art Vorgeschmack sei; er deutet aber nirgends an, daß er sie für ungenau hielte; ferner deutet er nichts an, daß er irgendeine andere Klassifikation zu machen versuche, als was sich selbst natürlich in den auffälligen Verschiedenheiten in Structur, Gewohnheiten und Aufenthaltsort darbiete. Alle Menschen hatten von selbst schon die Thiere als vierfüßig, geflügelt, Wasser-, Landthiere, eierlegende u. s. w. gruppirt; auch hat Aristoteles keine andere Gruppirung versucht. Es hieße in der That den ganzen Verlauf wissenschaftlicher Entwickelung misverstehen, wollte man annehmen, daß Klassifikation den Bemühungen vorausgehe, denen sie erst folgen kann; ihre Grundsätze müssen aus den umfassenden Untersuchungen der vergleichenden Anatomie herausgelöst werden. Von der Zeit Aristoteles' bis zu Linné wurde kein bedeutender Schritt zu einer derartigen Entwickelung gethan, und dies lag hauptsächlich an dem zurückgebliebenen Zustande der vergleichenden Anatomie. Denn was ist das Ziel einer Klassifikation? Die Thiere in einer solchen Weise zu gruppiren, daß jede Klasse und Gattung den Grad der von deren betreffender Organisation erreichten Complexität angibt, sodaß die äußere Form die innere Structur andeutet.

§. 324. Ein solcher Plan kam Aristoteles niemals in den Kopf. Er wollte nur die auffallenden unterscheidenden Charaktere bezeichnen, nach denen das gewöhnliche Auge jede Klasse oder Gattung wiedererkennen könnte. Die Geschichtschreiber haben aus

seinen Bemerkungen einen Plan entworfen und ihn als seine Klassifikation dargestellt. Natürlich können sie aber nicht bis auf die Details übereinstimmen. Meyer[10]) macht, nachdem er die verschiedenen von Plinius bis Ehrenberg entworfenen Systeme erwähnt hat, auf die in diesen Versuchen sichtbaren heftigen Widersprüche aufmerksam, und auch darauf, daß diese Schriftsteller nicht in Bezug auf Aristoteles' Methode, seine Hauptabtheilungen und Unterabtheilungen übereinstimmten. Ja, noch mehr: diese Doctoren wichen nicht blos untereinander in Bezug auf die Natur der Krankheit ab, sondern einige zweifeln sogar, ob überhaupt eine Krankheit vorhanden ist; sie sind nicht einer Ansicht, ob Aristoteles ein System hatte oder nicht. Furlanus ärgert sich über einen solchen Zweifel und kann nicht begreifen, wie nur jemand das System nicht finden kann. Artedi und Réaumur sind in gleicher Weise verlegen, eins zu entdecken. Buffon und Cuvier sehen das System sehr deutlich. Agassiz erklärt, daß man „nicht sagen kann, Aristoteles habe irgendeine regelmäßige Klassifikation aufgestellt. Er spricht fortwährend von mehr oder weniger großen Gruppen unter einer gemeinsamen Bezeichnung, indem er sie offenbar als natürliche Abtheilungen betrachtet; er spricht aber nirgends eine Ueberzeugung aus, daß diese Gruppen methodisch so angeordnet werden könnten, daß sie die natürlichen Verwandtschaften der Thiere darböten". [11])

Die bloße Thatsache solcher Meinungsverschiedenheiten über einen Punkt, über den nicht zwei verschiedene Ansichten vorhanden sein dürften, ist entscheidend. Da kann keine Klassifikation vorhanden sein, wenn die Gelehrten sowol die leitenden Principien als besondere Anwendungen misverstehen. Zoologen können in Aristoteles' Worte eine Klassifikation hineinlesen; sie thun aber dem einfachen Sinne des Textes damit Gewalt an; sie vernachlässigen den Zusammenhang und bringen weit auseinanderliegende Beobachtungen zusammen, die niemals miteinander verbunden

---

[10]) Meyer, Aristoteles' Thierkunde (Berlin 1855), S. 64.

[11]) Agassiz, Essay on classification (London 1859), S. 302. vgl. auch J. C. Scaliger in seinem Commentar zu den Hist. anim. (1617), lib. I, cap. VII, p. 53, woraus hervorgeht, daß er kein klassifikatorisches System in der Schrift fand.



werden sollten. Whewell bemerkt passend, daß die Aufstellung einer Klassifikation „in der Auswahl gewisser Theile besteht, und zwar solcher, welche besonders den Ort jeder Art in unserer Anordnung bestimmen sollen. Es ist daher klar, daß eine solche Aufzählung von Verschiedenheiten, wie wir beschrieben haben, sie für vollständig annehmend, die Materialien jeder möglichen Klassifikation enthalten. Wir können aber mit keiner größern Berechtigung sagen, daß der Autor einer solchen Aufzählung von Verschiedenheiten auch der Autor irgendeines Systems sei, das mittelst jener gebildet werden kann, als wir sagen können, daß jemand, der das ganze Alphabet niederschreibt, damit auch die Auflösung irgendeines Räthsels oder die Antwort auf eine besondere Frage niederschreibe." [12]) Wir können hinzufügen, daß Albertus Magnus, Gesner und die andern Nachfolger des Aristoteles kein System in der Schrift ihres Meisters sehen; warum sollten wir es?

§. 325. Nachdem wir einige der hinderlichen Uebel von Vorurtheilen beseitigt haben, können wir nun die Historiae animalium mit mehr Unparteilichkeit betrachten.

Die Abruptheit des Eingangs ist so sehr gegen die Gewohnheit des Aristoteles, daß wir vernünftigerweise nicht zweifeln können, daß die ursprüngliche Einleitung verloren oder verstellt ist. Patrizio glaubte, daß die ganze Schrift eine Fortsetzung des De partibus sei [13]); diese Ansicht hält aber eine genaue Prüfung nicht aus: die Schrift De partibus folgt offenbar auf die Historiae animalium (§. 357).

Die geistreiche Vermuthung Titze's [14]) scheint auf den ersten Blick die Schwierigkeit zu beseitigen. Er glaubt, daß das erste Buch der Schrift De partibus von der Historiae animalium weg dahin gestellt sei, zu denen es allerdings eine sehr gute Einleitung bildet. Dem hat Franzius in seiner Ausgabe De partibus seine Zustimmung gegeben. Nach sorgfältiger Ueberlegung scheint mir

---

[12]) Whewell, History of the inductive sciences (1857), III, 289.

[13]) Patritii Discussionum peripateticarum tomi quatuor (Basel 1581), I, c. IX, p. 118.

[14]) Titze, 'Αριστοτέλους λόγος ὁ περὶ φύσεως τῆς ζωϊκῆς μάλιστα μεθοδικός (Prag 1819).

aber doch die Schwierigkeit nur umgestellt zu werden; das eine Werk erhält eine Einleitung, welche das andere verliert. Ein Anfang der „De partibus“ beim zweiten Buche wird nicht weniger abrupt sein als der jetzige Anfang der Historiae animalium; überdies bezieht sich eine Stelle*) dieses ersten Buches deutlich auf die Historiae animalium (§. 357).[15])

§. 326. Das 1. Buch beginnt ohne ein Wort einer Einleitung mit einer Theilung des Organismus in gleichartige und ungleichartige Theile, was als erste Ahnung einer philosophischen Anatomie betrachtet werden kann, wie sie Fallopius deutlicher auffaßte, und Bichat zur Grundlage der modernen Histologie machte. Seit Bichat hat man den Organismus immer als aus elementaren **Geweben** zusammengesetzt aufgefaßt, welche zusammentreten, um **Organe** zu bilden, und diese Organe verbinden sich zur Bildung von **Systemen**. Es ist daher schwer, Aristoteles' Sprachweise ohne Zweideutigkeit anzuwenden; wenn wir aber unter den gleichartigen Theilen, partes similares[16]), die Theile verstehen, welche allgemein sind, und unter ungleichartigen die individuellen, so wird seine Meinung klar werden.

§. 327. „Von den Theilen der Thiere“, ist der einleitende Satz, „sind die einen unzusammengesetzt, welche wieder in gleichartige Theile getheilt werden, wie Fleisch in Fleischstücke[17]), die

---

*) Ich gestehe, nach sorgfältigem Suchen diese Stelle nicht haben finden zu können. Der Eingang des II. (I.) Buches De partibus klingt nicht abrupt, wenn man daran denkt, daß die sämmtlichen zoologischen Schriften zusammengehörten. Auch findet sich im ersten Buche De partibus (I, 1, 3) die Stelle: πρῶτον τὰ φαινόμενα ληπτέον περὶ ἕκαστον γένος, εἶθ' οὕτω τὰς αἰτίας τούτων λεκτέον καὶ περὶ γενέσεως. Bedenklicher ist der Umstand, auf den Prantl hinweist, daß Gellius bereits eine Stelle des jetzigen sechsten Buches anführt: ex libris de historia animalium sexto.

[15]) Weder Ritter noch Brandis erwähnen Titze's Vorschlag, woraus wol zu schließen ist, daß sie wenig davon hielten. (Prantl weist ihn ausdrücklich zurück.) Sundevall nimmt ihn aber an: Die Thierarten des Aristoteles (Stockholm 1863); eine werthvolle und klare Darstellung des Gegenstandes, die zu spät aber in meine Hände kam.

[16]) Aristoteles braucht zuerst den Ausdruck ὁμοιομερῆ. vgl. Philippsen, ὕλη ἀνθρωπίνη, S. 4.

[17]) οἷον σάρκες εἰς σάρκας. Strack übersetzt „Fleisch in Fleischfasern“; das legt aber die irrige Vermuthung nahe, Aristoteles habe die Zusammensetzung der Muskeln aus Fasern gekannt.

andern aber zusammengesetzt, welche in ungleichartige Theile zerfallen, wie Hand nicht in Hände zertheilt wird, und das Gesicht nicht in Gesichter. Von diesen werden nun einige nicht blos Theile, sondern auch Glieder genannt. Es sind dies solche, welche zwar ein Ganzes aus mehreren Theilen sind, aber andere Theile in sich enthalten, wie der Kopf, das Bein, die Hand und der ganze Arm, und der Thorax. Denn diese sind selbst ganze Theile und haben wieder in sich andere Theile. Alle diese ungleichartigen Theile werden aus gleichartigen zusammengesetzt, wie die Hand aus Fleisch, Sehnen und Knochen."

§. 328. In einigen Thieren sind alle Theile gleich, bei andern sind sie verschieden. Bei denen, welche zu derselben Klasse gehören, weichen die Theile nur der Größe oder Kleinheit nach untereinander ab. Einige Thiere stimmen aber so nicht miteinander überein. Sie haben Theile, welche ihrer Aehnlichkeit nach analog genannt werden können. „So verhält sich der Knochen zur Gräthe, und der Nagel zur Klaue, und die Hand zur Schere und zur Feder die Schuppe; denn was beim Vogel die Feder, das ist beim Fisch die Schuppe."

Hier sehen wir einen andern Keim moderner Wissenschaft, die Théorie des analogues, welche besonders seit Goethe und Geoffroy St. Hilaire in Verbindung mit der Theorie der Homologien der transscendentalen Anatomie so viel Sicherheit gegeben hat.

§. 329. Nachdem er die einfachen Theile in solche, welche feucht, und solche, welche trocken sind, eingetheilt hat, geht er weiter, die verschiedenen Eintheilungsgründe bei den Thieren aufzuzählen. Dies thut er schnell und in Umrissen, das Detail spätern Gelegenheiten vorbehaltend. Dann kommt er dazu, die constituirenden Theile der Thiere zu untersuchen; zuerst beim Menschen, weil er das bestgekannte unter allen Thieren ist. Damit meint er, daß die äußern Theile des Menschen am bekanntesten sind; und mit einer sehr trockenen und etwas trivialen Aufzählung dieser geläufigen Theile sagt er, da die innern Theile unbekannt seien, müssen wir sie mit den von Thieren vergleichen, die dem Menschen am meisten ähnlich sind.[18])

---

[18]) Selbst von Geschichtschreibern der Wissenschaft wird von Aristoteles so sorglos gesprochen, daß Spix erklärt: „er stellt als Muster und Vorbild

§. 330. Er beginnt seine Darstellung der innern Organe mit spärlichen und ungenauen Notizen über das Gehirn, die Lungen, das Herz, die Nieren, Leber u. s. w. Selbst Cuvier ist zuzugeben genöthigt, daß über diese Gegenstände „seine Ansichten nicht dieselbe Exactheit haben", — er versucht aber seinen Charakter zu retten, wenn er hinzufügt: — „Man sieht, daß er in gewissen Detailpunkten ein besserer Beobachter ist als die Mehrzahl seiner Nachfolger." Dies ist nun gewiß nicht wahr von Galen, dessen anatomische Kenntnisse unvergleichlich genauer waren als die des Aristoteles; und mit der einzigen Ausnahme der fraglichen Erwähnung der Eustachischen Trompete gibt es keinen Punkt, wo man sagen kann, Aristoteles habe etwas beobachtet, was seine Nachfolger übersehen hätten.

§. 331. 2. Buch. Im ersten Buche hatte er die äußern und innern Theile des Menschen beschrieben, nun beschreibt er die von Thieren. Hier wie überall haben wir die merkwürdige Fülle von Details zu bemerken, die er entfaltet: fast jede Zeile enthält eine Thatsache und oft eine, zahlreiche Thatsachen umfassende Allgemeinheit. Seine Angaben mögen viele Ungenauigkeiten enthalten, und enthalten allerdings solche, wir sehen aber in diesem Zusammenbringen von Thatsachen, welche die Philosophie zu vernachlässigen nur zu geneigt war, die mächtigen Rührungen der dämmernden Wissenschaft. Wäre er nur halb so ängstlich um die Qualität gewesen, wie er sich um die Quantität seiner Angaben zeigte, so würde sein Werk vielleicht seine Zeitgenossen weniger entzückt haben, es würde aber eine Quelle der Belehrung für alle Zeiten gewesen sein. Zum dritten mal Beispiele seiner nachlässigen Beobachtung und voreiligen Verallgemeinerung zu citiren, würde den Leser unnöthig ermüden; da indeß gerade die Genauigkeit der Aristotelischen Beobachtungen nicht selten gepriesen wird, müssen ein oder ein paar zufällig aufgegriffene Beispiele gegeben werden.

§. 332. I. „Es haben die Männchen mehr Zähne als die

---

aller Vergleichung den Menschen hin... und zwar in so meisterhaftem Detail, daß er auch den kleinsten Rücksichten ... Bedeutung gibt". Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie (1811), S. 18.



Weibchen, sowol beim Menschen[19]) als bei Schafen, Ziegen und Schweinen; bei den andern ist es noch nicht untersucht worden" (II, c. III, 13).

II. „Von den übrigen Sinnesorganen haben (die Fische) keins deutlich, weder diese selbst, noch ihre Gänge, weder für das Gehör noch den Geruch" (c. XIII, 6).

III. „Etwas besonderes findet sich bei den Ochsen; denn es gibt eine Gattung Ochsen, aber nicht alle, welche einen Knochen im Herzen haben. Auch das Herz der Pferde enthält einen Knochen" (c. XV, 3).

IV. „Eine Gallenblase an der Leber haben die einen Thiere, die andern nicht... Die sogenannten Spießer unter den Hirschen scheinen eine Gallenblase am Schwanze zu haben; was ich hier meine, ist der Farbe nach der Galle ähnlich, ist aber nicht ganz so flüssig, sondern dem Innern der Milz ähnlich" (c. XV, 5).

§. 333. Die Naturforscher haben mit Interesse die Erwähnung eines wiederkauenden Fisches in diesem Buche gefunden. Hier ist die Stelle: „die Fische haben einen einzigen und einfachen, der Form nach verschiedenen Magen; einige haben ihn aber ganz darmartig, wie die Scarus genannten, welcher auch der einzige Fisch ist, der wiederzukauen scheint" (c. XVII, 13).

Die Angabe wird noch zweimal wiederholt.[20]) Wir führen noch an, daß die Thatsache ohne einen begleitenden Ausdruck des Erstaunens (vgl. §. 201), aber auch ohne irgendetwas wie ein Beweis angeführt wird. Ist die Thatsache wahr, dann muß sie schwer zu beobachten sein, da Fische ihre Neigung zum Wiederkauen außerhalb des Wassers nicht offenbaren werden; und im Wasser ist es wol kaum zu beobachten. Ist sie wol wahr?[21])

---

[19]) Man kann annehmen, daß eine so leicht zu bestätigende Thatsache, wie die Zahl der Zähne bei Frauen, kaum falsch angegeben werden konnte ohne das Zeugniß eines oberflächlichen Beweises; und da bei manchen Frauen die Weisheitszähne nie durchbrechen, eine auch bei manchen Männern beobachtete Thatsache, so kann Aristoteles von einem solchen Falle aus geschlossen haben.

[20]) Buch VIII, Kap. XIV, S. 675, und De partibus, III, 14.

[21]) Milne Edwards führt dies in seinen Leçons sur la physiologie et l'anat. comp. (1861), VI, 290, ohne Bedenken an und bezieht sich als Autorität auf Owen, Lectures on the vertebrata. In einem Privatbrief theilt mir Owen mit, daß man den von Aristoteles erwähnten Scarus nicht be-

§. 334. Das 3. Buch fährt in der Aufzählung der innern Organe fort. Gelegentlich offenbart es die Thatsache, daß es in jenen Zeiten illustrirte Bücher gab; denn es kommen Verweisungen zu einer Zeichnung vor, in welcher die Buchstaben a, b, c, d die im Text besprochenen Theile bezeichnen, gerade so wie in einem modernen Buche.

Die Beschreibungen der Adern, Sehnen, Muskeln, Haare, des Fleisches brauchen hier nicht citirt zu werden; aber das Kapitel über das Blut ist zu interessant, um hier übergangen zu werden. Zuerst muß bemerkt werden, daß vom Blute gesagt wird, es sei gemeinschaftlich mit dem Gehirn und Rückenmark ohne Empfindung. Was heißt das? Wahrscheinlich will er sich gegen den falschen Schluß verwahren, daß das Blut empfinde, weil Fleisch das Medium der Empfindung sei und Blut in Fett, Mark und Fleisch verwandelt werde. Es kann auch sein, daß er einfach Plato widersprach, welcher jener Ansicht war.

§. 335. „Seiner Natur nach hat das Blut einen süßen Geschmack, wenn es gesund ist, und eine rothe Farbe; wenn es aber der Natur nach oder durch Krankheit verschlechtert, ist es schwärzer" (XIX, 1). Die Süßigkeit des Blutes ist wahrscheinlich ein metaphorischer Ausdruck. Die Schwärze wurde an aus Adern gelassenem Blute beobachtet, und da es nur in Krankheitsfällen gelassen wurde, nahm er die Coincidenz für die Ursache.

§. 336. „Ferner ist es innerhalb des Thieres warm und flüssig; nach außen ausströmend wird es bei allen fest, außer beim Hirsch und der πορξ und den Thieren mit ähnlicher Natur. Das andere Blut wird fest, wenn nicht die Fasern herausgenommen werden: ἐὰν μὴ ἐξαιρεθῶσιν αἱ ἶνες" (XIX, 2).

Dies ist eine merkwürdige Stelle. Obgleich das Hirschblut in Wirklichkeit nicht weniger coagulirbar ist als das irgendeines andern Säugethieres, so hat doch wahrscheinlich eine directe Beobachtung den Irrthum veranlaßt. Neuere Physiologen bestätigen

---

stimmt habe, daß aber „der Karpfen durch eine rotirende Bewegung des Schlundes den vegetabilischen Nahrungsinhalt des Magens successive in den Wirkungskreis der starken mahlenden Schlundzähne bringe, von wo die Masse in den Magen zurückgelange und nun geeignet sei, den Pylorus zu passiren".

nämlich, daß im Blute eines gejagten Thieres der Faserstoff verschwindet oder in so geringer Menge vorhanden ist, daß keine Coagulation eintritt. Es ist daher möglich, daß Aristoteles' Beobachtung am Blute eines gejagten Thieres angestellt wurde.

Fast noch bemerkenswerther ist die Erwähnung von Faserstoff oder Fasern, αἱ ἶνες, als Ursache der Gerinnung. Man könnte dies selbst, ohne zu ängstlich darauf bedacht zu sein, neuere Entdeckungen in alte Texte hineinlesen zu wollen, als eine Anticipation der Entdeckung Malpighi's ansehen, daß der Faserstoff das coagulirbare Material sei[22]); ferner als eine Anticipation der andern Entdeckung Borelli's, daß dieser Faserstoff in den Blutgefäßen noch flüssig sei und nur beim Zutritt der Luft gerinne[23]); man könnte ja immerhin weiter schließen, daß Aristoteles gewußt habe, daß der Faserstoff im Blute flüssig sei; denn beim Anführen der Flüssigkeit des Blutes würde er seine Fasern ausgenommen haben. Doch würde ein solcher Schluß sehr fraglich sein. Er wiederholte nur die auch von Plato getheilte Ansicht von der Existenz von Fasern im Blute; und wir brauchen nur den Timäus aufzuschlagen, um zu sehen, wie weit diese Ansicht von der Wahrheit entfernt war. Plato glaubte, daß die Fasern wirklich als solche im Blute vorhanden seien und daß mit ihrer Hülfe seine Bewegungen ausgeführt würden!

§. 337. Aristoteles scheint einige Beobachtungen über die verhältnißmäßige Schnelligkeit der Gerinnung gemacht oder gesammelt zu haben; denn er führt an, daß das Blut vom Ochsen schneller gerinne als das irgendeines andern Thieres. Ich weiß nicht, ob dem so ist; der Versuch hat aber gelehrt, daß das Blut von Ochsen, Schafen und Hunden schneller gerinnt als das menschliche Blut.

§. 338. „Die fetten Thiere haben reines Blut, aber wenig... Der Mensch hat das dünnste und reinste Blut; das dickste und schwärzeste Blut haben unter den lebendig Gebärenden der Ochs und der Esel." Diesen eingebildeten Thatsachen folgt noch die aprioristische Angabe, die von dem Axiom abgeleitet ist, daß

[22]) Malpighi, De polyp., S. 125, in Opera omnia (London 1686).

[23]) Borelli, De motu animalium (Rom 1681), II, prop. CXXXII, p. 265.

die obern Theile die edlern sein müssen: „In den untern Theilen wird das Blut dicker und schwärzer als in den obern." Von gleichem Werthe ist die Behauptung, daß das Blut des Weibes dicker und schwärzer sei als das des Mannes.

§. 339. Das Buch schließt mit Bemerkungen über Milch und deren Gerinnung, und mag hier die Erwähnung des gelegentlichen Vorkommens von Milch bei Männchen angeführt werden. Er spricht von einem Ziegenbock in Lemnos, der genug Milch gab, um Käse daraus machen zu können, und dessen männliche Nachkommen dieselbe Eigenthümlichkeit erbten. Auch ist dies nicht eine solche Fabel, für die man es lange hielt. Burdach[24]) führt mehrere wohlbeglaubigte Fälle von milchenden Männchen an. Humboldt sah in Amerika einen Mann, der seine Kinder fünf Monate lang stillte, während seine Frau krank war; und Isidore Geoffroy St. Hilaire hatte im Jardin des Plantes mehrere Jahre einen Bock, der stark entwickelte, milchgebende Euter hatte.

§. 340. 4. Buch. Die ersten sieben Kapitel dieses Buches sind der Anatomie der Wirbellosen gewidmet und sind nicht blos reich an Details, sondern nähern sich auch den Anforderungen an eine systematische Abhandlung mehr als irgendein anderer Theil des Werkes. Die Cephalopoden werden zuerst beschrieben, und mit einer Ausführlichkeit, die nur von einer großen Vertrautheit mit ihren Formen herrühren konnte. Daß er viel von seiner Kenntniß sich bei Fischern holte, ist offenbar: doch wird man bemerken, wie merkwürdig frei seine Angaben von den Absurditäten sind, die so gewöhnlich die Erzählungen der Fischer entstellen. Er versagt nicht blos ihren wunderbaren Erzählungen Glauben, was an und für sich bemerkenswerth ist, wenn wir bedenken, wie leichtgläubig seine Zeitgenossen und Nachfolger waren, und wie unkritisch er selbst oft in Bezug auf Thatsachen und Erklärungen ist; sondern er führt an einer andern Stelle ausdrücklich den Grund zur Ignoranz der Fischer an: „daß keiner derselben etwas derartiges des Wissens wegen beobachte." [25])

---

[24]) Burdach, Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft, 3. Bd., 2. Aufl. (1838), S. 184.

[25]) οὐδεὶς γὰρ αὐτῶν οὐδὲν τηρεῖ τοιαῦτον τοῦ γνῶναι χάριν. De gener. anim. III, 5, 576. Seine Kritik zeigt noch mehr die Art, wie er die von

§. 341. Jeder Naturforscher erkennt sofort nach unverkennbaren, wenn auch undefinirbaren Andeutungen die Theile eines Werkes, welche ohne directe Kenntniß nur compilirt sind, und wird in Aristoteles' Behandlung der Cephalopoden Spuren jener persönlichen Kenntniß finden, welche er vielleicht zuerst in der freundlichen Muße seiner Knabenzeit sammelte.[26]) Wenn er aber auch ohne Zweifel von seiner Kindheit her mit ihnen vertraut war, wie mit vielen andern Formen des Lebens im Meere, die sich in seinem Buche erwähnt finden, so findet sich keine Spur der Freude eines Naturforschers. Er lebt nicht draußen in der Natur. Wir fühlen niemals die frische Brise des Meeres; wir hören nie das entzückende Spiel der Wellen gegen den Kiel des dahingleitenden Bootes; wir hören nie das schnarrende Geräusch des an Bord gezogenen Schleppnetzes. Nach allem aus diesem Werke zu Entnehmenden könnten wir schließen, daß sein Verfasser nur unter dem Staube der Bücher und Museen mühsam gearbeitet hat, wie ein leibhaftiger Professor an einer landeinwärts gelegenen Universität.[27])

§. 342. Er beschreibt ferner die Krustenthiere und dann die Schalthiere; in beiden zeigt er mehr anatomische Kenntnisse als bei den Wirbelthieren. Eine kurze Beschreibung der Structur

---

Schriftstellern wie Ktesias angeführten Fabeln zurückweist; denn Plinius sagt ganz recht (obgleich es aus seinem Munde fast lächerlich klingt), „mirum est quo procedat Graeca credulitas! Nullum tam impudens mendacium est, ut teste careat." VIII, 22. Mit Ktesias oder mit Plinius verglichen, ist Aristoteles ein Muster nüchternen Scharfblicks; verglichen mit den Naturforschern dieses Jahrhunderts, ist er etwas leichtgläubig.

[26]) Köhler, Aristoteles de molluscis cephalopodibus (Riga 1820), hat alle die Stellen gesammelt, in denen er in seinen drei hauptsächlichsten Schriften von den Cephalopoden spricht. Eine noch erschöpfendere Notiz s. in Aubert, Die Cephalopoden des Aristoteles, in Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1862, XII, 372.

[27]) Und doch konnte ein echter Naturforscher von ihm sagen: „It is less intended as a summary of his general views respecting their organization and habits, than as a popular exordium calculated to engage the attention of the reader and excite him to the study of nature". Macgillivray, Lives of the zoologists (1834), S. 62, und Sonnenburg hat noch den Muth zu behaupten, daß sein „natürlicher und einfacher Stil ihm einen Reiz gibt, der den meisten neuern Werken fehlt". Zoolog. kritische Bemerkungen, S. 6.

der Insekten beschließt die Uebersicht. Für Würmer, Polypen, Medusen u. s. w. sind keine Klassen aufgestellt aus dem an einem andern Orte gegebenen Grnnde. „Unter den übrigen Thieren gibt es keine großen Sippen; denn hier enthält nicht eine Art viele Arten.“

§. 343. Das 8. Kapitel zählt die Sinnesorgane der Wirbellosen auf. Ich will nur einen Detailpunkt anführen. „Ueber das Gesicht und das Gehör der Schalthiere“, sagt er, „ist nichts sicher, nichts sehr deutlich. Es scheinen die Solen unterzukriechen, wenn ein Geräusch gemacht wird, und nach unten zu entfliehen, wenn sie das Fangeisen sich nahen fühlen; und die Pecten öffnen und schließen sich, wenn man den Finger nähert, als wenn sie sähen.“ Er begnügt sich hier damit, die beobachteten Thatsachen aufzuführen, welche das Vorhandensein von Sinnen zu ergeben scheinen. Er wußte nicht, daß der Pecten Augen hat, die seinen Mantel wie Juwelen besetzen; welcher Art aber auch das Sehvermögen des Pecten sein mag, beim Annähern des Fingers öffnet und schließt er die Schalen nicht.

§. 344. Das 9. Kapitel ist den Stimmen der Thiere gewidmet, wobei er zwischen Stimme und Lauten, und Sprache unterscheidet, welche letztere von den beiden ersten verschieden ist. Stimme wird nur durch den Kehlkopf hervorgebracht; daher hat kein Thier ohne Lungen eine Stimme. Die strenge Genauigkeit dieser Unterscheidung zeigt sich, wenn er auf die sogenannte Stimme der Fische zu sprechen kommt. „Die Fische sind nun wol stimmlos (denn sie haben weder eine Lunge, noch eine Luftröhre, noch einen Kehlkopf); dennoch geben einige einen Laut und ein Geräusch von sich, von denen man sagt, sie hätten Stimme... Alle diese geben nun aber die sogenannte Stimme von sich, die einen durch das Reiben ihrer Kiemen (denn diese Stellen sind stachelig), die andern durch die Organe um den Magen, denn ein Hauchorgan hat jeder derselben, durch dessen Reibung und Bewegung der Laut hervorgebracht wird. Auch von den Selachiern scheinen einige zu pfeifen. Aber man sagt nicht mit Recht, daß sie eine Stimme haben, nur ein Geräusch geben sie von sich.“ [28])

---

[28]) Joh. Müller hat in seinem Archiv für Anatomie und Physiologie (1857), S. 249 eine eingehende Uebersicht alles dessen, was man über die



§. 345. Das 10. Kapitel handelt vom Schlaf. In einem frühern Paragraph (§. 284) lenkten wir die Aufmerksamkeit auf die Unterscheidung zwischen Schlaf und Ruhe; und die Bemerkung muß mit Rücksicht auf dies Kapitel wiederholt werden, in welchem die verschiedenen Andeutungen von Schlaf bei Thieren zusammengestellt werden. Aristoteles hält es für durchaus nicht klar, ob eierlegende Thiere träumen; es ist aber sicher, daß sie schlafen.

§. 346. Das 11. Kapitel zählt die Geschlechtsunterschiede auf; der Gegenstand wird aber an einem andern Orte ausführlicher behandelt.

§. 347. Das 5. Buch beginnt die Aufzählung der hauptsächlichsten, die Zeugung betreffenden Eigenthümlichkeiten. Das 1. bis 14. Kapitel führt die verschiedenen Begattungsarten an, die Perioden des Brütens und Perioden der Pubertät. Aus der Masse hier zusammengebrachter wahrer, falscher und trivialer Details wollen wir nur einen Punkt anführen, und zwar nicht als Beleg für das ganze Uebrige, sondern als Beispiel der nicht weiter nachdenkenden Leichtgläubigkeit, die vulgäre Irrthümer verbreitet, und von welcher, wie wir gesehen haben, selbst Aristoteles durchaus nicht frei war. Das Rebhuhnweibchen, sagt er, wird befruchtet, wenn der Wind vom Männchen herweht; ja, zu gewissen Zeiten ist es oft hinreichend, wenn es nur die Stimme des über es hinfliegenden Männchens hört, es wird dann von seinem Athem befruchtet.

§. 348. Das 14. Kapitel verläßt plötzlich das Thema der Zeugung und geht ohne Uebergang zur Beschreibung der Structur und Gewohnheiten der Schwämme über; ein Fehler der Composition, der wol den Verdacht rechtfertigen könnte, daß dies eine Interpolation sei, zeigte nicht das ganze Werk eine außerordentliche Flüchtigkeit in der Anordnung des Materials.

§. 349. Das 15. Kapitel bis zum Ende des Buchs setzt nun das Thema der Zeugung fort.

§. 350. Das 6. Buch ist eine Fortsetzung desselben Gegen-

Stimme der Fische weiß, mit werthvollen eigenen Bemerkungen gegeben. Auch Dufossé hat den Gegenstand behandelt in einem an die Académie des sciences gerichteten Memoire. Febr. 1858.

standes; die ersten neun Kapitel sind den Vögeln gewidmet, die nächsten acht den Fischen, das Uebrige den Füße habenden lebendig Gebärenden. Da wir später seine Ansichten über Zeugung noch im Detail zu betrachten haben werden, brauchen wir uns bei diesen Kapiteln nicht aufzuhalten, mit Ausnahme der freiwilligen Entstehung der Aale aus Schlamm.

„Die Aale entstehen nicht aus einer Begattung, noch legen sie Eier, auch ist niemals einer gefangen worden weder mit Samen noch mit Eiern, noch haben sie bei Zergliederung Samengänge noch Eileiter, sondern dies ganze Geschlecht von Blutführenden entsteht nicht aus einer Begattung noch aus Eiern. Es ist aber offenbar, daß dies sich so verhält; denn wenn in einigen sumpfartigen Seen das ganze Wasser erschöpft und der Schlamm zusammengeschrumpft ist, entstehen sie wieder, wenn Regenwasser sich bildet; in trockenen Zeiten entstehen sie aber nicht, auch nicht in beständigen Seen; denn sie leben und werden ernährt durch Regenwasser ... sie entstehen aber aus den sogenannten Eingeweiden der Erde" (16. Kapitel).

§. 351. Das 7. Buch ist nur ein Fragment und enthält eine Fortsetzung desselben Gegenstandes der zwei vorangehenden Bücher, aber ist auf den Menschen beschränkt. Aus dem bereits erwähnten Grunde (§. 350) gehen wir jetzt darüber hinweg und bemerken nur, daß sich viele von den Vorstellungen darin finden, welche bis zum 18. Jahrhundert in der medicinischen Literatur geläufig waren.

§. 352. Das 8. Buch beginnt mit einer bereits citirten Beschreibung (§. 175—179) der aufsteigenden Complexität in der Stufenreihe organischen Lebens und geht dann auf mannichfache, die Thiere betreffende Details über. Zuerst erwähnt es die verschiedenen Oertlichkeiten, die sie bewohnen, dann ihre Nahrung, dann ihre Wanderungen, dann ihren Winterschlaf und ihr verschiedenes Verhalten zur Temperatur. Es handelt dann zunächst von den Krankheiten, denen sie ausgesetzt sind. Wie man erwarten durfte, finden sich hier viele ungereimte Ideen, einige, denen die gewöhnliche Erfahrung widerspricht, sodaß es schwer zu verstehen ist, wie ein Mann von solchem bewunderswerthen Scharfsinn dieselben geglaubt haben konnte. Die Tollheit der Hunde erwähnend, sagt er z. B., daß alle von tollen Hunden gebissene

Thiere toll werden, mit Ausnahme des Menschen. Ferner „Pferde, die sich auf Triften umhertreiben, leiden an keiner Krankheit als am Podagra, zuweilen verlieren sie ihre Hufe;... ein Zeichen der Krankheit ist eine kleine Furche unter der Nase" (24. Kapitel). Domesticirte Pferde leiden an verschiedenen Krankheiten. Der Elefant wird nur von zwei Krankheiten gestört, Flatulenz und Diarrhöe.[29]) Mäuse sterben, wenn sie während des Sommers trinken.

§. 353. Das 9. Buch handelt von den Gewohnheiten und Instincten der Thiere. Das Detail ist oft sehr interessant und im ganzen erträglich genau; es ist aber nur als Detail gesammelt, ohne irgendeinen Versuch zu einer systematischen Anordnung, sodaß das Buch mehr ein Hausen als eine wohlgeordnete Composition ist. Es zeigt Aristoteles' Liebe zu Thatsachen ihrer selbst willen; es zeigt aber wenig von jener philosophischen Kraft, die ihm die Naturforscher so reichlich zugeschrieben haben. Wie die meisten Knaben und viele Männer, die sich selbst Naturforscher nennen, so war auch er eifrig im Sammeln von Thatsachen und Anekdoten; es findet sich aber ebenso wenig Aufklärung solcher Thatsachen durch biologische Grundsätze, ebenso wenig ein Versuch, sie so zu coordiniren, daß allgemeine Grundsätze daraus abzuleiten wären, als sich davon in der Arbeit von Specieskrämern findet, die ihr Lebtag die Flecke auf den Flügeln der Schmetterlinge, die Curven einer Muschel, die Zeichnung einer Diatomeenschale notiren. Spix hatte den Muth, Folgendes aufzustellen: „Aristoteles, ferne, seinen Reichthum zu einem Ganzen zu gestalten, war zufrieden, ein Chaos von Beobachtungen und Ansichten gleichsam als Materialien zu künftigen Gebäuden niedergelegt zu haben. Seine Geschichte der Thiere gleicht daher einem reichen Victualienmarkte, auf welchem man nach Willkür wählen kann." [30]) Nur darf man nicht Genauigkeit wählen wollen.

§. 354. Nach der vorstehenden Analyse wird der Leser im Stande sein zu beurtheilen, wie weit Cuvier's Ansicht annehmbar ist und mit welcher Berechtigung diese Schrift hingestellt werden

[29]) von Plinius wiederholt, Hist. nat. VIII, 10.

[30]) Spix, Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie (1811), S. 22.

kann als „eins der größten Monumente, welche der menschliche Genius der Naturwissenschaft errichtet hat."[31]) Daß sie mit Rücksicht auf die Zeit, in welcher sie entstand, und auf die vielfältigen Erzeugnisse ihres Verfassers ein merkwürdiges Werk ist, muß jeder zugeben. Damit wird aber nicht die Berechtigung zugegeben, sie als ein großes Monument der Wissenschaft zu betrachten. Das Werk ist ebenso wenig ein Monument, als eine Ziegelhütte eine architektonische Leistung ist. Es enthält eine Menge von Thatsachen, einige werthvoll, einige trivial, viele falsch. Es findet sich keine Verknüpfung dieser Thatsachen, keins der allgemeinen Principien, die sie zu einem der Wissenschaft dienstbaren System verbinden und daraus ein wissenschaftliches Werk machen könnten. Für seine Zeit war es schon für einen ausgezeichneten Denker sehr viel, so viele Mühe auf die Sammlung von Thatsachen zu verwenden; dies konnte aber nur eine Vorbereitung sein zu künftiger Wissenschaft[32]); und ein lichtvoller Grundsatz ist tausend unzusammenhängender Thatsachen werth, denn er trägt die Keime zu tausend Entdeckungen in sich.

§. 355. In diesem Werke findet sich nicht ein einziger von Aristoteles begründeter Grundsatz, der den Forscher zu neuen Entdeckungen leiten oder ihn in den Stand setzen könnte, alte zu erläutern. Er könnte, auch wenn er dies Werk auswendig wüßte, auch nicht ein einziges neues Thier selbst provisorisch klassificiren, ebenso wenig eine einzige biologische Erscheinung erklären. Und die beste Antwort für seine Lobredner ist die Geschichte, welche lehrt, daß die zoologische Wissenschaft erst viele Jahrhunderte später anhebt. Hätte Aristoteles wirklich die „ewigen Grundlagen" gelegt, hätte er ein neues Untersuchungsmittel in die Hände der

---

[31]) Cuvier, a. a. O., I, 166.

[32]) „In einer so complicirten Wissenschaft", sagt Huxley, „wie die der lebenden Wesen, fördert uns sorgfältige und fleißige empirische Beobachtung nicht sehr weit, wennschon sie das beste ist, soweit sie eben reicht; und die bloße Anhäufung von Thatsachen ohne Verallgemeinerungen und Klassifikation ist intellectuell ein ebenso großer Fehler, als diätetisch es der Versuch sein würde, durch Anhäufung von Nahrung stärken zu wollen, ohne den ersten Wegen die nöthige Aufmerksamkeit zu schenken. Das Resultat ist in beiden Fällen Eingenommenheit und Confusion im Kopfe." On the cell-theory in: British and Foreign medical review, Oct. 1853, S. 291.



Menschen gegeben, so würde die Zoologie fortgeschritten sein, wie die Astronomie von Hipparch bis zu Ptolemäus fortschritt.

§. 356. Noch einmal möchte ich den Leser daran erinnern, daß diese Einwürfe nicht gegen Aristoteles gerichtet sind, sondern gegen seine nachlässigen Panegyriker. Es wäre verkehrt, deren gegen den größten Denker in den frühen Zeiten der Wissenschaft zu richten. Man könnte ebenso wol die griechische Civilisation durch triumphirende Aufzählung alles dessen, was ihr fehlte, insultiren und auf den Mangel einer Postanstalt und einer freien Presse hinweisen. Die Sprache der Lobredner ist aber ebenso treibend als übertrieben. Die wirkliche historische Größe Aristoteles' genügt ihnen nicht; sie dringen darauf, daß wir ihn als Autorität anerkennen.

Sechzehntes Kapitel.

Die Schrift De partibus animalium. [1])

§. 357. Die Stellung dieser Schrift unmittelbar hinter der eben analysirten wird von Aristoteles selbst in seinem Programm deutlich angegeben. „Zuerst müssen wir die Erscheinungen der Thiere verstehen, dann ihre Ursachen aufsuchen und zuletzt von ihrer Zeugung reden." Die Historiae animalium handelt von den erstern; die Schrift De partibus handelt vom zweiten, und die im nächsten Kapitel zu analysirende Schrift handelt vom letzteren.

Das uns jetzt vorliegende Werk ist vergleichsweise wenig studirt worden. Die Herausgeber haben es vernachlässigt; Uebersetzer haben es vermieden; die Gelehrten im allgemeinen haben es uninteressant gefunden. Es fehlt ihm allerdings die Fülle des Details und der anziehendere Gegenstand der „Thiergeschichten"; überdies ist es sehr schwer zu verstehen. Doch verdient es, als Versuch, die Ursachen der biologischen Erscheinungen zu erklären, eingehende Aufmerksamkeit.

§. 358. Buch 1, Kap. 1 beginnt mit der Frage, ob „es nöthig sei, jedes einzelne Naturwesen zu behandeln ... oder das-

---

[1]) Die beste Ausgabe der Schrift De partibus ist die von Frantzius mit Uebersetzung und ausgezeichneten Anmerkungen (Leipzig 1853). (Nach ihr sind die Stellen, die Verf. citirt, hier angeführt. Uebers.) Ich kann weder eine englische, noch italienische, noch spanische, noch französische Uebersetzung finden.



jenige, was allen diesen Wesen gemeinschaftlich zukommt... Denn es gibt ja wirklich viele Dinge, die bei Wesen von verschiedener Gattung ganz übereintreffen, wie z. B. das Schlafen, das Athmen, das Zunehmen, das Abnehmen, das Sterben;... von diesen läßt sich nämlich jetzt noch nichts Klares und Sicheres sagen. So viel ist indessen einleuchtend, daß man bei der abgesonderten Behandlung von vielen Wesen gar oft das Nämliche wiederholen müßte... Anders verhält es sich dagegen wol mit solchen Dingen, die zwar unter einem Namen begriffen werden, aber doch eine Artsverschiedenheit zulassen, wie z. B. das Fortbewegen der Thiere;... es ist nämlich Fliegen, Schwimmen, Gehen und Kriechen verschieden. Daher darf es durchaus nicht unbekannt bleiben, wie man bei der Forschung verfahren müsse, ich meine nämlich, ob zuvörderst das der Gattung Gemeinsame, dann erst die besondern Eigenthümlichkeiten zu betrachten seien, oder sogleich jedes Wesen für sich."

Da es mehrere Ursachen gibt, z. B. die bewegende Ursache und die Endursache, so müssen wir zuerst ausmachen, welche von diesen der Natur nach zuerst kommt. Die Endursache muß natürlicherweise zuerst behandelt werden, denn sie ist das Vernünftige, λόγος, und das Vernünftige ist der Anfang von jedem Kunst- und Naturproduct.

§. 359. Es folgen nun metaphysische Unterscheidungen in Bezug auf Nothwendigkeit, Form und Ursache, wovon aber nur das Folgende hier angeführt zu werden braucht: „Man muß vorzugsweise so sagen: Da es ihm einmal bestimmt ist, Mensch zu sein, darum hat er diese Theile, denn er kann ja ohne diese Theile gar nicht sein... Da er ferner ein solches Wesen ist, so muß auch nothwendig eine solche Erzeugung und auch auf solche Weise stattfinden; daher entsteht von seinen Theilen zuerst der, dann der."

§. 360. In seiner Teleologie wird man eine Ansicht bemerken, die der jetzt allgemein geläufigen direct entgegengesetzt ist. In der modernen Wissenschaft finden Endursachen, die längst aus der Astronomie und Physik verbannt sind, hauptsächlich in der Biologie ihre Zufluchtsstätte; dagegen meinte Aristoteles, die Ordnung und Regelmäßigkeit astronomischer Erscheinungen setze viel entschiedener die Wirkung einer Endursache voraus, als die unregelmäßigen und launischen Erscheinungen der organischen Welt.

§. 361. Ohne seine Ansichten sehr ausführlich anzugeben, läßt uns doch Aristoteles sehen, daß er in Bezug auf Arten als wirklich existirende Formen oder Typen ähnliche Meinungen unterhielt wie die Neuern. „Daher ist es denn klar", sagt er, „daß es etwas von der Art geben müsse, was wir eben Natur nennen, ὃ δὴ καὶ καλοῦμεν φύσιν." Das Wort φύσις hatte indessen für den griechischen Sinn verschiedenere Bedeutungen, als das Wort Natur für uns hat, und glich mehr der natura naturans des Spinoza. Die eben angeführte Stelle wird so erläutert: „Denn es wird ja nicht jedes Beliebige aus jeglichem Samen, sondern aus einem bestimmten Samen nur ein bestimmtes Ding, noch kommt aus jedem beliebigen Körper jeder beliebige Same. Der Same ist also Princip und Bildungsstoff dessen, was aus ihm wird... Allein früher noch als er ist das Wesen, dessen der Samen ist; denn der Same selbst ist wesentlich Erzeugung, das Ziel aber ein Wesen." [2])

§. 362. Das zweite und dritte Kapitel handeln von Klassifikation, d. h. von solch rohen Versuchen, wie damals im Umlauf waren. Seine Kritik der Dichotomie ist offenbar gegen Plato gerichtet. Wie früher erwähnt (§. 318), betrachtet er den Versuch, die Genera nach zwei Charakteren zu theilen, theils als schwierig, theils als unmöglich. Er sagt, die Dichotomie würde verwandte Thiere auseinanderbringen, einige Vögel z. B. würden in die eine Abtheilung zu bringen sein, andere in eine andere. Der stärkste Einwand indessen ist der, daß der nach Dichotomie Theilende Negation zum Princip erheben müßte: „es gibt aber keinen Unterschied der Negation, wo einmal eine Negation ist; denn es ist unmöglich, daß es Arten des Nichtseins gebe, z. B. des Mangels der Füße oder der Flügel, sowie es deren der Befußung und Beflügelung gibt..." „Nun ist es schon schwer, selbst nach solchen Unterschieden zu theilen, von denen es Arten gibt, wie z. B. in die Abtheilung der Beflügelten und in die der Unbeflügelten, denn ein und dasselbe Thier ist beides, wie z. B. die Ameise, der Leuchtkäfer und einige andere."

Es ist kaum zu bezweifeln, daß Aristoteles hier auf den wissenschaftlichen Irrthum aller auf Negationen gegründeten

[2]) γένεσις μὲν γὰρ τὸ σπέρμα, οὐσία δὲ τὸ τέλος.

Klassifikationen hingewiesen hat, und daß seine Kritik selbst die gebräuchliche, von Lamarck aufgestellte und allgemein angenommene Eintheilung in Wirbelthiere und Wirbellose trifft. Die Wirbelthiere bilden eine natürliche Gruppe, die durch eine auffallende Eigenthümlichkeit charakterisirt wird; aber alle übrigen Thiere, gleichviel wie verschieden sie sind, nur nach dem negativen Charakter, daß sie keine Wirbelsäule haben, zusammenzufassen, ist, wenn es nicht ein provisorisches Auskunftsmittel sein soll, äußerst unphilosophisch. [3])

§. 363. War aber Aristoteles von den systematischen Versuchen seiner Vorgänger nicht befriedigt, so gibt er selbst doch keine eigenen. Er folgt der gewöhnlichen Methode zu gruppiren, indem er alle die Thiere, welche mehrere auffallende Charaktere haben, zusammenbringt und nicht nach irgendwelchen einzelnen Merkmalen gruppirt. „Die eine Gemeinschaft hat nun den Namen Vogel erhalten, die andere den Namen Fisch.“

„Kein Theil eines Thieres besteht ohne Materie (ὕλη), es existirt aber auch nicht die Materie allein; denn es wird kein Thier und keinen Theil desselben geben, der durchaus Leib (σῶμα) wäre. Ferner muß man nach dem, was im Wesen beruht, und nicht nach dem, was an sich accidentell ist, eintheilen... Ferner ist es nöthig, nach dem Gegensatze einzutheilen; denn die einander entgegengesetzten Dinge sind wesentlich voneinander verschieden, wie z. B. die Weiße und die Schwärze, die Geradheit und die Krummheit.“

§. 364. 4. Kap. Er sagt hier, daß man sich wol darüber verwundern könne, wie die Leute nicht Wasserthiere und beflügelte

---

[3]) Ueber die Principien der Klassifikation vgl. Leuckart, Ueber die Morphologie und Verwandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Thiere (1848), S. 7. Meckel, System der vergleichenden Anatomie, I (1821), S. 60. Victor Carus, System der thierischen Morphologie (1853). Van der Hoeven, Handbuch der Zoologie, I. De Blainville, De l'organisation des animaux (1832), I. Brown, Die Klassen und Ordnungen des Thierreichs (1859), I. Agassiz, Essay on classification (London 1859). Von Baer, Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere, 1. Theil (1828), S. 89, 90, und das ganze 5. Scholion, auch seine Abhandlung in den Nova acta acad. Leop. Carol. (1826). Isidore Geoffroy St. Hilaire, Hist. nat. des règnes organiques (1854), I. Es ist unnöthig, weitere Werke zu citiren, die sich von selbst der Erinnerung des Lesers darbieten.

Thiere in Gruppen vereinigt haben, da diese doch mehrere Charaktere gemeinschaftlich haben. Dazu ist aber guter Grund vorhanden. Alle Arten, die nur dem Grade nach differiren, sind zu einer Gattung vereinigt worden; die aber, bei denen sich nur eine gewisse Analogie zeigt, hat man getrennt. „Die Vögel z. B. unterscheiden sich voneinander nach einem gewissen Uebergewicht, denn die eine Art hat lange Flügel, die andere kurze; die Fische unterscheiden sich aber von den Vögeln dadurch, daß ihr Gemeinsames nur ein analoges ist, was nämlich bei diesen die Feder ist, ist bei den andern die Schuppe. Dies bei allen durchzuführen, ist aber nicht leicht; denn den meisten Thieren ist ein und dasselbe Analogon eigen."

Wir sehen hier eine dunkle Ahnung der natürlichen Methode; es ist aber, wie Schleiden mit Recht bemerkt[4]), nur eine solche Ahnung, wie in der gemeinsamen Kenntniß aller Völker liegt und welche nothwendig der künstlichen Methode vorausgeht. Denn Aristoteles eine tiefe Einsicht in den höhern Werth der natürlichen über der künstlichen Methode zuzuschreiben, hieße den ganzen Verlauf der geschichtlichen Entwickelung verkennen. Er hatte kein erträgliches Beispiel der künstlichen Methode vor sich. Er war noch nicht einmal zur Erfassung der Begriffe Klasse, Ordnung, Familie, Gattung und Art gekommen. Seine Gruppen waren alle durch gewisse auffallende Merkmale im Groben gekennzeichnet.

§. 365. Das 5 Kap. enthält eine ernste Vertheidigung des Studiums der Biologie: eine Vertheidigung, die selbst in unsern Tagen nicht überflüssig ist, wo man gelegentlich Proteste gegen „triviale Neugier in Bezug auf Fliegen und Kaulquappen" von gewichtigen Männern äußern hört, die nur zu leicht das verachten, was sie nicht verstehen. „Denn auch in Dingen, die für unsern äußern Sinn minder anziehend sind, bietet die schaffende Natur denen, die im Stande sind, die Ursachen zu erkennen, und von Natur Philosophen sind, unaussprechliche Vergnügungen dar. Denn es wäre ja unsinnig und seltsam, wenn uns, die wir schon beim Anblick bloßer Abbildungen solcher Dinge Freude empfinden, ... die Betrachtung der Naturgebilde selbst nicht noch mehr anziehen sollte... Daher müssen wir auch gegen die Betrachtung

---

[4]) Schleiden, Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik (1861), S. 7.

der niedern Thiere nicht kindischerweise Widerwillen hegen, denn in allen Naturdingen liegt etwas Bewundernswerthes... Sollte aber jemand eine Betrachtung der niedern Thiere für etwas Niedriges halten, so müßte er eine solche Meinung auch von sich selbst haben."

§. 366. Buch 2, Kap. 1. Er geht nun dazu über, zu erklären, was von den Theilen der Thiere bekannt ist. Auf die Historiae animalium verweisend, in denen er auseinandergesetzt hat, „aus welchen Theilen und aus wie vielen ein jedes Thier besteht", hat er nun die Ursachen zu untersuchen, „weshalb ein jedes sich so verhält." Unser dreifaches Studium der Structur, chemisches, histologisches und anatomisches, kann man in den einleitenden Worten zu diesem Buche angedeutet finden. Es gibt drei Arten von Zusammensetzung, sagt er; die erste ist die aus den Elementen, Feuer, Erde, Luft und Wasser; die zweite ist die aus gleichartigen Theilen, Knochen, Fleisch u. s. w.; die dritte ist die aus ungleichartigen Theilen, Gesicht, Hand u. s. w. Wenn dies aber auch die Reihenfolge unsers Studiums ist, so ist es doch nicht die der Natur, die in der That die umgekehrte ist. Denn das im Werden Nachfolgende ist in Bezug auf die Natur des Dinges das Vorangehende; denn ein Haus besteht nicht der Ziegel und Steine wegen, aber eher als diese. Der Zeit nach nun ist der Stoff und die Entstehung nothwendig das Frühere, dem Begriff nach (d. h. nach unsern Auffassungen) aber das Wesen und die Gestalt eines jeden. Es ist offenbar, daß der Begriff des Hausbaues den des Hauses einschließt, aber nicht der des Hauses den des Hausbaues. So sehen wir auch, daß der Stoff der Elemente der gleichartigen Theile wegen da sein muß; und die gleichartigen sind der ungleichartigen wegen vorhanden.

§. 367. Einige Theile der Thiere sind verrichtende, andere Empfindung vermittelnde. Die verrichtenden sind alle aus ungleichartigen Theilen zusammengesetzt, die empfindenden aus gleichartigen.

Der Grund, den er hierfür beibringt, ist charakteristisch. Empfindung muß in den gleichartigen Theilen entstehen, weil jede Empfindung von einer Art ist. „Daher wagt auch keiner von den Naturphilosophen von der Hand oder dem Gesicht oder einem ähnlichen Theile zu behaupten, der eine sei Erde, der andere

Wasser, der dritte Feuer. Von den empfindenden Theilen setzen sie einen jeden mit einem der Elemente in Verbindung, indem sie behaupten, der eine sei Luft, der andere Feuer."

§. 368. „Obwol sich aber die Empfindung in den einfachen Theilen befindet, so geschieht es ganz natürlicherweise, daß der Tastsinn zwar in einem gleichartigen, aber durchaus nicht einfachen der empfindenden Theile ist; denn dieser scheint ganz und gar mehreren Gattungen anzugehören, ... wie Wärme und Kälte, Trockenheit und Flüssigkeit, und der Empfindung vermittelnde Theil für diese Dinge, das Fleisch und das, was die Stelle desselben vertritt, ist der körperlichste von den Empfindung vermittelnden Theilen. [5]) Da aber ein Thier unmöglich ohne Empfindung sein kann, so folgt wol auch daraus nothwendig, daß die Thiere einige gleichartige Theile besitzen; denn die Empfindung haben sie in diesen, die Verrichtungen aber gehen vermittelst der ungleichartigen Theile von statten."

§. 369. Das 2. Kap. handelt von den Partes similares. Sie sind von zweierlei Art: 1) weich und flüssig, wie Fleisch, Fett, Talg, Mark, Lymphe, Blut, Galle, Milch; 2) hart und fest, wie Gefäße, Sehnen, Knochen und Gräten. [6])

§. 370. Je nach der relativen Güte dieser Theile treten Unterscheidungen hier auf; das Blut z. B. ist zuweilen wärmer, zuweilen kälter, bald dicker, bald dünner, und zwar nicht blos in verschiedenen Thieren, sondern auch in verschiedenen Theilen desselben Thieres. Das Blut in den obern Theilen wird von dem in den untern Theilen unterschieden nach dem aprioristischen Grunde, daß das Obere der edlere Theil ist. „Von größerer bildender Kraft ist aber das dickere und wärmere Blut, für das Empfinden und Denken geeignet ist das dünnere und kältere [7])... Daher sind auch die Bienen und andere derartige Thiere klüger, φρονιμώτερα, als viele blutführende Thiere, und von den blutführenden

[5]) σωματωδέστατόν ἐστι τῶν αἰσθητηρίων. Eine im 8. Kap. S. 654 wiederholte Angabe.

[6]) [Verf. glaubt hier ἄκανθα durch „Knorpel" übersetzen zu müssen; überall gebraucht es aber Aristoteles für die Gräten der Fische.]

[7]) Was auch der neuere Leser von dieser Hypothese denken mag, er möge sich daran erinnern, daß Harvey sie billigte: Exercitations on generation (1653), S. 282, Exerc. LII.

sind wieder die mit kaltem und dünnem Blute klüger als die, bei denen das Gegentheil stattfindet. Die edelsten aber sind die, welche warmes, dünnes und reines Blut haben; denn diese zeichnen sich durch Muth und durch Klugheit aus. Deshalb findet auch zwischen den obern und untern Theilen derselbe Unterschied statt, und auch zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlechte und der rechten und linken Seite des Körpers."

§. 371. In jener Zeit liebten die Philosophen, über Warm und Kalt zu disputiren. Er führt ihre Discussionen über die Temperatur der Thiere an; einige behaupten, die Wasserthiere seien die wärmsten, weil sie durch ihre eigene Wärme die Kälte des Mediums, in dem sie leben, compensiren, ἐπανισοῦν, müßten, eine Ansicht, die, wenn auch auf unzureichende Daten gestützt, doch der Wahrheit sehr nahe ist. Aristoteles bemerkt, daß schuld an diesem Streite die Thatsache ist, daß der Ausdruck Wärme sehr verschiedene Bedeutungen hat, und es sei nothwendig, zuerst zu bestimmen, in welchem Sinne ein Gegenstand eigentlich warm oder kalt genannt werden kann. Ich führe dies Argument an, um die unvermeidlichen Fehler zu zeigen, die durch den Mangel eines objectiven Maßstabes, wie eines Thermometers, bedingt werden, durch welchen die Wärme mit einer Genauigkeit gemessen werden kann, die für ein Messen durch bloße Empfindung unmöglich ist.

§. 372. Er fragt zuerst, ob Wärme einfach oder vielfach sei. „Man wird sehen müssen, wie sich das Wärmere äußert, oder wenn es mehrere Aeußerungen gibt, auf eine wie vielfache Art. In der einen Beziehung wird das wärmer genannt, durch welches das, was berührt wird, mehr erwärmt wird, in andern Fällen das, was beim Berühren eine intensivere Empfindung erregt, besonders, wenn diese mit Schmerz verbunden ist. Manchmal aber scheint dies unrichtig zu sein; denn bisweilen ist die individuelle Disposition die Ursache des Schmerzes bei denen, welche die Empfindung erleiden. Ferner ist das wärmer, was fähiger ist, das Schmelzbare zu schmelzen, und fähiger, das Verbrennbare zu verbrennen. Wenn nun ferner das Mehr und das Weniger eine und dieselbe Substanz ist, so ist das Mehr wärmer als das Weniger. Außerdem nennen wir von Zweien dasjenige, welches sich nicht schnell, sondern langsam abkühlt,

wärmer, und wir sagen, daß dasjenige, was sich schneller erwärmt, seiner Natur nach wärmer sei... Das siedende Wasser erwärmt mehr als eine Flamme, die Flamme aber verbrennt das Brennbare und schmilzt das Schmelzbare, das Wasser aber nichts. Es ist ferner das siedende Wasser wärmer als ein kleines Feuer, aber das warme Wasser kühlt schnell und mehr ab als ein kleines Feuer. Denn Feuer wird nicht kalt, alles Wasser aber wird es immer. Ferner ist siedendes Wasser zwar in Bezug auf das Gefühl wärmer, es wird aber schneller kalt und fest als Oel. Ferner ist das Blut in Bezug auf das Gefühl wärmer als Wasser und Oel, es wird aber schneller fest. Ferner werden Steine und Eisen und dergleichen langsamer warm als Wasser; wenn sie aber erwärmt sind, so brennen sie mehr. Außer diesem haben einige von den sogenannten warmen Dingen fremde Wärme, andere aber ihre eigene; es ist aber ein großer Unterschied, ob etwas auf diese oder jene Weise warm ist; denn das Eine von ihnen beiden ist nahe daran, nur durch Zufall und nicht durch sich selbst Wärme zu haben, wie wenn man sagen wollte, wenn ein Fieberkranker zufällig ein Tonkünstler wäre, der Tonkünstler sei wärmer als derjenige, welcher seine gesunde Wärme besitzt. Wenn aber eins von sich selbst warm ist, ein anderes zufällig, so wird das an sich selbst Warme langsamer erkalten, dasjenige aber, welches zufällig warm ist, wird sich oft für die Empfindung wärmer zeigen, und andererseits brennt das an sich selbst Warme mehr, z. B. eine Flamme mehr als siedendes Wasser, das siedende Wasser ist aber für das Gefühl wärmer, obgleich es doch zufällig warm ist. So ist es klar, daß es nicht einfach ist zu entscheiden, welches von zwei Dingen wärmer ist; denn auf diese Weise ist dies wärmer, auf jene ein anderes."[8])

§. 373. Er hat diese Angaben an einem andern Orte wiederholt. Sie erläutern auf eine merkwürdige Weise die Wissenschaft der Alten. Sie zeigen die Hoffnungslosigkeit des Versuchs, physikalische Kräfte nach subjectiven Maßstäben zu messen. Daß dies die Quelle ihrer Schwäche ist, und nicht mangelnder Scharfsinn, zeigt sich in der folgenden Stelle aus Bacon, der gleichfalls noch ohne Instrumente war, die Wärme zu messen: „Das Feuer

[8]) Problemata, XXIII.

verbrennt Holz, indem es dasselbe zuerst leuchtend, dann schwarz und zerbrechlich, und dann zerbrochen und zu Asche macht; siedendes Wasser thut hiervon nichts. Die Ursache ist, daß durch das Feuer zuerst der Geist des Körpers verfeinert und dann ausgezogen wird; danach verursacht die Verfeinerung und Verdünnung Licht; und das Ausziehen zuerst die Zerbrechlichkeit und dann die Auflösung zu Asche. Auch tritt kein anderer Körper ein; im Wasser wird aber der Geist des Körpers nicht so sehr verfeinert, und außerdem tritt Wasser ein, welches den Geist vergrößert, in einem gewissen Grade aber auslöscht; daher sehen wir, daß heißes Wasser Feuer löscht." [9])

§. 374. Hätten die Alten ein zur Messung der Temperatur taugliches Instrument besessen, so würden sie so leicht als wir den ungeheuern Unterschied zwischen der kochenden Wassers und einer Flamme gefunden haben, ebenso die verschiedenen Hitzegrade, welche verschiedene Flammen enthalten. Ehe die Wissenschaft die Erscheinung erklärt hatte, bot die Thatsache, daß man einen Finger durch eine Flamme führen kann, ohne kaum die Wärme zu fühlen, während man ihn durch kochendes Wasser nicht ohne Schmerz ziehen kann, natürlich den Gedanken dar, daß kochendes Wasser heißer sein müsse als eine Flamme. Das Paradoxe verschwindet, wenn wir erfahren, daß, ehe der Finger von der Flamme angegriffen werden kann, erst seine Feuchtigkeit verdunsten muß; diese Feuchtigkeit, welche zum temporären Schutz dient, während der Finger schnell durch die Flamme streift, kann natürlich im Wasser die Haut nicht schützen.

§. 375. Die Erfindung des Thermometers oder des objectiven Wärmemaßes machte eine Wissenschaft der Wärme möglich; so groß aber seine Vorzüge vor irgendwelchen subjectiven Maßstäben sind, da ja hier die Vortheile der quantitativen vor der qualitativen Erkenntniß erreicht werden, so ist es doch noch zu grob für die Bedürfnisse der neuern Wissenschaft; und die noch zartere Empfindlichkeit der thermoelektrischen Säule hat höchst wichtige Thatsachen aufgeschlossen, die ebenso weit über den Bereich des Thermometers liegen, als die mit dem Thermometer zu

[9]) Bacon, Sylva sylvarum, VII, Werke von Spedding und Ellis (1857), II, 552.

erreichenden außer dem Bereich irgendeiner Schätzung durch bloße Empfindung lagen.

§. 376. 3. Kap. Nachdem Aristoteles seine Ansichten über Wärme auseinandergesetzt hat, wendet er sie auf die Verdauung an, die er, wie das griechische Wort andeutet, für eine Art Kochen hielt. Wärme und Wärme allein ist das Agens, wodurch die Nahrung flüssig gemacht und in assimilirbares Material verwandelt wird. [10]) Die Pflanzen nehmen durch ihre Wurzeln die für sie von der Erde vorbereitete Nahrung auf; die Erde ist ihr Magen und ihre Wärme kocht ihre Nahrung. [11]) Das Blut ist vollkommene Nahrung. Der hieraus gezogene Schluß ist indeß nicht leicht zu verfolgen. Er sagt, weil das Blut vollkommene Nahrung ist, hat es bei der Berührung keine Empfindung, worin es jeder andern Se- und Excretion gleicht. Auch ist das Blut nicht dasselbe wie Fleisch; denn Fleisch hat, wenn es berührt wird, Empfindung. Auch hängt das Blut nicht direct mit dem Fleisch zusammen, noch bildet es einen integrirenden Theil davon, sondern es ist in dem Herzen und den Adern wie in einem Gefäß enthalten.

§. 377. 4. Kap. Auch dies ist dem Blute gewidmet und wiederholt das, was in den Historiae animalium über seine Faserstoffgerinnung und die Abhängigkeit der Intelligenz von seiner Dünne und Reinheit gesagt worden ist. Er fügt hinzu, daß die Thiere, welche wässeriges Blut haben, am furchtsamsten sind, „denn Furcht macht kalt". Dies ist ein etwas confuser Schluß. Ein erschreckender Mensch fühlt Kälte, da die Thätigkeit des Herzens gestört wird und das Blut die Oberfläche verläßt. Wie afficirt aber der Schreck das Blut? Daß er dessen Wasser gefrieren macht, sagt Aristoteles. Die Richtigkeit dieser Behauptung zugegeben, würde sie nur erklären, wie der Schreck ein Thier kalt machen könnte; sie würde aber nicht erklären, warum wässeriges Blut ein Thier zum Schreck prädisponirte. Aus solchen hypothetischen Annahmen könnte die Logik die dem Schrecken folgende Kälte ableiten; die Logik wird aber unter allen Umständen

---

[10]) καὶ τούτων ἡ πέψις γίνεται καὶ ἡ μεταβολὴ διὰ τῆς τοῦ θερμοῦ δυνάμεως.

[11]) τῇ γὰρ γῇ καὶ τῇ ἐν αὐτῇ θερμότητι χρῆται ὥσπερ κοιλίᾳ.

dagegen protestiren, die Wirkung für die Ursache zu nehmen, wie es Aristoteles in diesem Falle thut.

§. 378. Außerdem, daß sie kalt werden, werden die Thiere im Schreck bewegungslos, entleeren Excretionen und einige verändern die Farbe. Es ist zu bemerken, daß dies nur von blutlosen Thieren gesagt wird, und aus einer spätern Stelle dieser Schrift (IV, 5) geht hervor, daß er es auf die Entleerung von Tinte und den Farbenwechsel der Cephalopoden bezieht. Wir haben aber deswegen nicht anzunehmen, daß er die auffallenden, bei blutführenden Thieren sich darbietenden Thatsachen übersehen habe; er lenkt nur die Aufmerksamkeit auf die weniger bekannten Thatsachen, die die Tintenfische darbieten. [12])

§. 379. Den wässerig-blütigen Thieren stellt er die gegenüber, deren Blut mehr Faserstoff enthält und folglich erdiger ist. Diese haben einen mehr erdigen Charakter, leidenschaftlicher und leichter zornig. [13]) „Denn der Zorn macht warm, und das Feste, wenn es erwärmt worden ist, erwärmt mehr als das Flüssige; der Faserstoff ist aber etwas Festes und Erdartiges, sodaß gleichsam Dampfbäder in dem Blute entstehen und im Gemüth eine Aufwallung erregen. Daher sind Stiere und Eber zorniger und

---

[12]) Wenn Aristoteles die Farbenveränderung der Tintenfische einer Gemüthserregung zuschreibt, so ist er noch eher zu entschuldigen als viele neuere Naturforscher, die in denselben Irrthum verfielen; z. B. d'Orbigny, Mollusques vivants et fossiles (1855), S. 113. In den Seaside-studies, 2. Aufl. (1860), S. 100, habe ich gezeigt, daß die Erscheinung nicht direct vom Gemüthszustand des Thieres abhängt, sondern auch von einem Streifen todter Haut gezeigt wird (! Uebers.) Dies widerlegt auch die Vermuthung Delle Chiaje's, daß sie mit der Respiration zusammenhängen könnte. Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citerlore (Neapel 1841), I, 15.

[13]) Mit den Worten des spanischen Compilator Diego de Funes y Mendoça: „Los animales que tienen la sangre fibrosa y llena de cosas gruessas, estos tienen naturaleza mas terrena, son mas animosos, y ayrados, y ansi mismo furibundos.“ Historia general de aves y animales de Aristoteles traducida de Latin en Romance (Valencia 1551), S. 280. Es ist dies der Titel des Werks, welches Buhle zu der irrigen Meinung verführte, Mendoça sei einer von den Uebersetzern des Aristoteles gewesen. Das Buch ist eine Sammlung von Absurditäten aus allen alten Quellen, die zur Hand waren, und es ist interessant als Beispiel der Naturgeschichte im 16. Jahrhundert.

leicht außer sich gebracht; denn das Blut derselben ist am reichsten an Faserstoff." Wenn dies auch etwas wild hypothetisch ist, so ist es doch noch nicht so sehr so, wie Van Helmont's Erklärung der Giftigkeit des Stierfleisches.[14])

§. 380. Das 5. Kap. handelt von Fett und Talg. Beides wird aus dem Blute bereitet, welches nicht zur Bildung von Fleisch verwandt wurde. „Das beweist auch der Glanz desselben; denn der Glanz der Flüssigkeit rührt von einer Verbindung von Feuer und Luft her.[15]) Daher hat keins der Blutlosen weder Fett noch Talg." Wir dürfen darüber uns nicht wundern, daß er nicht wußte, daß auch blutlose Thiere Fett erzeugen; die Mittel, es nachzuweisen, waren zu unvollkommen.

§. 381. In einem gewissen Verhältniß, sagt er, ist das Fett nützlich, im Uebermaß ist es nachtheilig. „Denn wenn der ganze Körper Fett oder Talg würde, so würde er zu Grunde gehen. Denn ein lebendes Wesen ist es in Bezug auf den empfindenden Theil, das Fleisch aber und das die Stelle Vertretende ist empfindend, das Blut aber, wie schon früher mitgetheilt wurde, besitzt keine Empfindung; daher auch weder das Fett noch der Talg." Er führt ferner an, warum ein Uebermaß von Fett bei Frauen Unfruchtbarkeit hervorbringt: das Blut, was die Nachkommenschaft gebildet haben würde, ist zur Fettbildung verwandt.

§. 382. Das 6. Kap. handelt vom Mark, auch ein Erzeugniß des Blutes und nicht, wie einige meinen (er spielt auf Plato an) Erzeugniß der Samenflüssigkeit. Bei einigen Thieren ist das Mark fettig, bei andern talgig. Die wichtige Ganglienmasse, die das Rückenmark bildet, wird von ihm, wie der bis heute gebräuchliche Name noch ausdrückt, für das Mark der Wirbelsäule gehalten, das in demselben Verhältniß zu den Wirbeln

---

[14]) „Wünscht Ihr darüber Aufklärung, warum das Blut eines Stiers giftig ist, aber das eines Ochsen, obgleich der Bruder des Stiers, gesund und unschädlich? Der Grund ist der: der Stier ist zur Zeit des Schlachtens voll geheimen Widerstrebens und rachsüchtigen Grollens und drückt seinem eigenen Blute Charakter und mächtige Signatur der Rache auf. Ein Stier stirbt mit einer größern Glut von Rache als irgendein anderes Thier." Drei Paradoxa, nach der Uebersetzung von Charleton (1650), S. 67.

[15]) δηλοῖ δὲ τὸ λιπαρὸν αὐτῶν· τῶν γὰρ ὑγρῶν τὸ λιπαρὸν κοινὸν ἀέρος καὶ πυρός ἐστιν.



stehen soll, wie das Mark der Röhrenknochen; er unterscheidet es aber von jedem andern Marke als weniger fettig und talgig.

Von diesem Kapitel ist nichts weiter anzuführen, außer daß es ein weiteres Beispiel einer vorschnellen Verallgemeinerung von unvollständigen Beobachtungen darbietet, daß es nämlich einige Thiere gebe, der Löwe unter ihnen, welche kein Mark hätten.

§. 383. Das 7. Kap. handelt vom Gehirn, was damals viele auch für Mark und für den Ursprung des Rückenmarks hielten; dies scheint aber Aristoteles ungereimt; „denn das Gehirn ist der kälteste Theil des Körpers, das Mark aber ist seiner Natur nach warm, es zeigt dies eben sein Fettglanz und sein Fettgehalt". Dieser Contrast von Kälte und Wärme ist der Grund, warum das Gehirn und Rückenmark in Zusammenhang stehen, die Natur compensire nämlich sorgfältig den Exceß in einer Richtung durch einen Exceß in der andern; daher ist das kalte Gehirn passend neben das warme Rückenmark gebracht.

§. 384. „Daß nun dieses Mark etwas Warmes ist, geht aus vielem hervor." Seinen Glanz hat er bereits erwähnt; es weist derselbe auf das Vorhandensein von Fett. „Es wird aber auch die Kälte des Gehirns durch die Berührung offenbar; es ist ferner auch die blutloseste aller im Körper befindlichen Flüssigkeiten" (§. 164).

§. 385. Moderne Leser, die von Kindheit an daran gewöhnt sind, vom Gehirn als vom Sitz der Empfindung sprechen zu hören, werden einigermaßen überrascht sein, eine Stelle zu finden, die jener Ansicht direct widerspricht, wie die folgende: „Daß es aber keinen Zusammenhang mit den empfindenden Theilen hat, zeigt sich auch durch den Anblick, noch mehr aber dadurch, daß es ... keine Empfindung bewirkt, wenn es berührt wird." Der erste Satz ist eine Deduction von der Theorie, daß das Fleisch das Medium der Empfindung sei. Der zweite Satz deutet eine wichtige Thatsache an, die Unempfindlichkeit des Gehirns, die in unsern Zeiten Verwunderung und einige absurde Speculationen angeregt hat.[16]) Die Schwierigkeit ist aber leicht zu erklären.

[16]) Harles, Versuch einer Geschichte der Hirn- und Nervenlehre im Alterthume (1801), S. 80, dem diese Thatsache, wie es scheint, unbekannt war, glaubt, daß Aristoteles sie erfunden habe, um sie in seine Theorie zu



Wenn die Beobachtung lehrt, daß das Gehirn für directe Reize unempfindlich ist — daß man kneipen, schneiden, zerren oder galvanisiren kann, ohne irgendein Zeichen von Empfindung an dem Versuchsthiere hervorzurufen —, so schließt man, daß das Gehirn nicht ein Leiter für Reize ist, wie ein Nerv; das Gehirn ist empfindlich, und nur, wenn der gereizte Nerv auf dasselbe einwirkt, wird seine Sensibilität erregt. Sich vorzustellen, daß die Sensibilität im Gehirn durch dieselben Mittel erregt werden könnte, wie die Neurilität im Nerven (d. h. durch einen einfach äußern Reiz), hieße den wichtigen Unterschied zwischen der Thätigkeit der Nerven und der Thätigkeit der Ganglien übersehen — oder, wie ich sie zu nennen vorgeschlagen habe, die Neurilität und Sensibilität. [17])

Zur Zeit des Aristoteles vermuthete man einen solchen Unterschied eines Erregers und eines Erregten nicht; und da er fand, daß das Gehirn bei der Berührung unempfindlich war, war er zu leugnen berechtigt, daß es der Sitz der Sensibilität sei.

§. 386. Wenn aber auch Aristoteles hiermit die psychische Rolle des Gehirns leugnet, so theilt er ihm doch, wie wir gesehen haben (§. 164), eine physiologische Bedeutung zu, die, die excessive Wärme des Blutes zu mäßigen.

„Am meisten Gehirn hat aber im Verhältniß zu seiner Größe der Mensch, und unter den Menschen die Männer mehr als die Weiber; denn sie haben auch die Herz- und Lungengegend am wärmsten und blutreichsten. Daher ist auch von den lebenden Wesen der Mensch allein aufrecht; denn, indem die Wärme ihre Kraft äußert, bewirkt sie einen Zuwachs von der Mitte nach der Richtung, nach welcher sie selbst strebt.“ [18])

---

bringen. Vgl. Cäsalpinus, Peripateticarum quaest. (1571), lib. V, quaest. 3 et 6, und seinen Gegner Taurellus, Alpes caesae (1650), S. 926. Die Unempfindlichkeit des Gehirns wird von Haller discutirt, Elementa physiologiae (1762), IV, 312 u. fg., wo zahlreiche Beobachtungen und Versuche mitgetheilt werden. Alle bessern neuern Werke enthalten ausführliche Beweise hierüber.

[17]) Reports of the British Association for the advancement of science (1859), und Physiologie des täglichen Lebens (1860), II, 17—29.

[18]) ἡ γὰρ τοῦ θερμοῦ φύσις ἐνισχύουσα ποιεῖ τὴν αὔξησιν ἀπὸ τοῦ μέσου κατὰ τὴν αὑτῆς φοράν. Bussemaker übersetzt diese Stelle so: „Caloris

§. 387. Er handelt in diesem Kapitel auch von den Nähten des Schädels; und damit illustrirt er die phantastischen Deductionen und nachlässigen Beobachtungen, die die Wissenschaft der Alten charakterisiren. „Der Mensch hat die meisten Nähte am Kopfe,... aus demselben Grunde, damit diese Gegend leicht ausdünstend sei." Ich weiß nicht, wie lange diese Erklärung geglaubt wurde; zur Zeit Galen's florirte sie aber noch. [19])

„Auch hat der Mensch die meisten Nähte, und der Mann mehr als das Weib", sagt er. Die Beobachtung ist nach allen Seiten unglücklich. Bei Thieren ist die Zahl genau dieselbe, bei Fischen und Amphibien viel größer als beim Menschen; und wenn auch die Schädel alter Weiber wegen der rapideren Verknöcherung gelegentlich weniger Nähte darbieten, so würde doch nur wenig Umsicht hinreichen, nachzuweisen, daß in der That keine Zahlenverschiedenheit zwischen beiden Geschlechtern besteht.

§. 388. Das 8. Kap. handelt vom Fleisch, dem wichtigsten der partes similares. Es ist der Sitz der Sensibilität, das Zeichen der Thierheit, „denn wir definiren den Begriff Thier als etwas, was Empfindung hat." Dies ist ein viel höheres Attribut als das, was ihm Plato beilegte, der sagte, Fleisch sei gemacht, um ein Schutzmittel gegen die Kälte im Winter und die Wärme im Sommer zu sein; außerdem sei es ein Schild gegen Stöße.

§. 388 a. „Die Grundempfindung ist das Gefühl, das Sinnesorgan für dieses ist aber der betreffende Theil... Bei den andern Empfindungen dies zu schaffen, war für die Natur unmöglich oder nicht zweckmäßig; der Gefühlstheil aber war nothwendig zu schaffen: denn dieser ist allein oder am meisten unter den Empfindungstheilen leiblich, σωματῶδες" (§. 368).

§. 389. Alle andern Theile, wie Knochen, Sehnen, Haut, Gefäße, Haare und Nägel sind nur als Diener der Empfindung vorhanden, z. B. die Knochen zum Schutz der weichern Theile.

§. 390. Das 9. Kap. entwickelt seine Ansicht von der

---

enim natura invalescens incrementum de medio agit secundum sui itineris directionem." [Die oben mitgetheilte Uebersetzung ist klar und hinterläßt kaum noch eine vom Verf. hier vermuthete Dunkelheit.]

[19]) Galen, De usu partium IX, I, 68.

Subordination der Theile unter das Fleisch, oder, wie Neuere sagen würden, die Subordination der Theile unter die thierische Organisation. Aristoteles unterscheidet Knochen von den Gräten und dem Knorpel. Er hält den Knorpel für eine Mischung der erdigen Bestandtheile des Knochens mit weichem Marke, während im Knochen beides getrennt ist, das Mark innen liegt. Er konnte nicht wissen, daß der Knorpel Fett enthält. Er hätte aber den Irrthum vermeiden können, daß Knochen und Knorpel darin übereinstimmen, daß sie sich, wenn zerbrochen oder zerschnitten, nicht regeneriren. Knochen ist zufällig eins der am leichtesten regenerirten Gewebe, daher die durch Beobachtung nachgewiesene Schnelligkeit, mit welcher selbst große Knochen nach Brüchen geheilt oder entfernte Stücke ersetzt werden. Knorpel regenerirt sich im Gegentheil niemals, sondern wird durch eine andere Structur ersetzt. „Wenn er bricht, wie es zuweilen bei den Rippenknorpeln der Fall ist, so findet keine Vereinigung durch Knorpelmasse statt, sondern die Bruchflächen werden durch Fasergewebe verbunden." [20])

§. 391. 10. Kap. „Für alle Thiere ... sind zwei Theile die nothwendigsten, der, mit welchem sie die Nahrung aufnehmen, und der, mit dem sie die Ausscheidung von sich geben.... Die Pflanzen nun haben keinen Ort für die unbrauchbar gewordene Ausscheidung; denn aus der Erde nehmen sie die gekochte Nahrung, und dafür geben sie den Samen und die Früchte von sich... Die Natur der Pflanzen ist nun, da sie festsitzend sind, nicht vielgestaltig hinsichtlich der ungleichartigen Theile... Die aber zum Leben noch Empfindung haben, besitzen eine mannichfaltigere Gestalt, und von diesen einige mehr als andere, und eine noch mannichfaltigere diejenigen, bei denen sich die Natur nicht blos zum Leben, sondern auch zum guten Leben bildete. Solcher Art ist das Geschlecht des Menschen; denn entweder ist er allein von den uns bekannten lebenden Wesen des Göttlichen theilhaft, oder

---

[20]) Sharpey, in Quain's Anatomy (1856), I, c. VII. Den physiologischen Grund dieses Unterschieds suche ich in folgendem: Die Knochen wachsen, und regeneriren sich folglich, vom Periost aus, von der einhüllenden Membran: verpflanzt man ein Stück dieser Haut auf einen andern Körper oder an eine andere Stelle, wird neuer Knochen von ihm ausgehen (s. 23. Anm. zu Kap. X). Knorpel wachsen aber nicht von einem Perichondrium aus.

doch am meisten von allen. Deshalb müssen wir sowol wegen dieses Umstandes, als auch weil die Form seiner äußern Theile am meisten bekannt ist, auch zuerst von ihm reden. Denn zunächst verhalten sich bei ihm allein von Natur die Theile naturgemäß, sein oberer Theil ragt zu dem empor, was vom All das Obere ist." [21])

§. 391 a. Es ist merkwürdig, zu sehen, wie Menschen aller Zeiten so viel Gewicht auf eine sehr unbedeutende Eigenthümlichkeit legen und die Hoheit des Menschen in das Vermögen verlegen, nach oben zu blicken, was jede Gans mit ihm theilt, die ihm über den Weg geht.

L'homme élève nn front noble et regarde les cieux,

sagt Louis Racine, Ovid's bekannte Verse nachahmend:

> Pronaque cum spectent animalia caetera terram,
> Os homini sublime dedit, coelumqne tueri
> Jussit.

Galen macht diese Ansicht mit Recht lächerlich; er sagt, sie wird durch die Thatsache widerlegt, daß es Fische gibt, welche ihre Augen immer gen Himmel gerichtet haben, und daß der Mensch seine Augen nur dadurch nach oben lenken kann, daß er den Kopf nach hinten biegt. [22]) In Bezug auf die aufrechte Stellung erinnerte sich bis auf Isidore Geoffroy St. Hilaire niemand der bekannten Thatsache, daß viele Vögel, wie die Pinguine, die verticale Stellung haben, und einige Säugethiere, wie die Gerboa und das Känguru, ihr sehr nahe kommen. [23]) Wenn die Stellung des Menschen vollkommen aufrecht ist, so ist es nur ein gradweiser Unterschied, nicht werth, eine Haupteintheilung darauf zu gründen. [24]) Besser als durch alle solch unbedeutende Zeichen der

---

[21]) εὐθὺς γὰρ καὶ τὰ φύσει μόρια κατὰ φύσιν ἔχει τούτῳ μόνῳ, καὶ τὸ τούτου ἄνω πρὸς τὸ τοῦ ὅλου ἔχει ἄνω.

[22]) Galen, De nsn partium, III, 3.

[23]) Geoffroy St. Hilaire, Histoire des règnes organiqnes (1856), II, 191.

[24]) Lord Monbobbo behauptet, die aufrechte Stellung sei erworben, wie die Sprache, und mit Schwierigkeit erworben. Origin and progress of langnage, 2. ed., I, 186. In seiner Ancient metaphysics (1779), III, 74, fügt er noch die folgende bestätigende Erzählung hinzu, die er von

Superiorität wird das hauptsächlich Charakteristische in Lamartine's Vers ausgedrückt:

L'homme est un dieu tombé qui se souvient des cieux.

§. 392. Die übrigen Kapitel dieses Buches sind nicht, wie nach der vorhin erwähnten Stelle erwartet werden könnte, den verschiedenen Organen der Ernährung und Ausscheidung gewidmet, sondern einer Aufzählung der verschiedenen Theile des Kopfes. Der Stil ist herumschweifend, eine Bemerkung ruft eine andere hervor, ohne einen Versuch einer Ordnung. Ich will nur eine anführen: „Am Kopf aber ist der Mensch unter den lebenden Wesen am dichtesten behaart, und zwar nothwendig infolge der Feuchtigkeit des Gehirns und der Nähte; denn wo am meisten Flüssigkeit und Wärme ist, da muß auch das Wachsthum am stärksten sein." [25]) (15. Kap.) Es muß hier der Mangel an Logik in dieser leichtfertigen Physiologie auffallen, welche nach der Annahme, daß Wärme und Feuchtigkeit einen Exceß bestimmt, keinen Versuch macht zu zeigen, warum dieser Exceß in das Haar, anstatt in irgendetwas anderes geht.

§. 393. 3. Buch, 1., 2. und 3 Kap. setzen die Aufzählung der Theile des Kopfes und Halses fort, nämlich Zähne, Mund,

einem Schweden, einem Schüler Linné's, gehört haben will, der sie in seinen Vorlesungen erzählt habe: „Zur Zeit Friedrich August's von Polen wurde in den Wäldern von Sachsen ein menschliches Geschöpf gefangen. Es lief wild herum auf allen Vieren wie die Bären und nährte sich wie diese hauptsächlich von Honig. Bei seiner Zähmung war das Schwerste, ihn aufrecht gehen zu lassen; zu diesem Zwecke hing man Gewichte an seine Schultern, um jener Neigung, nach vorn überzufallen, entgegenzuwirken. Nachdem er civilisirt war, sprechen gelernt und mehrere Jahre unter Menschen gelebt hatte, behielt er immer noch seine Bärenliebe zum Honig und die Neigung, die Bienen zu bestehlen." Monboddo fügt hinzu, „daß er es für einen vulgären Irrthum ansehe, den aufrechten Gang für eine wesentliche Eigenthümlichkeit der menschlichen Natur zu halten"; und dieser Ansicht ist auch Moscati, Delle corporee differenze essenziali che passono fra la struttura de' bruti e la umana (Mailand 1770), citirt von Geoffroy St. Hilaire.

[25]) vgl. Galen, De usu partium, XI, 14. Diese alte Ansicht, daß das Gehirn die Haare ernähre, ist unter den niedern Ständen nicht ganz erloschen. Verf. hörte von einem Haarschneider auf dem Lande, „daß das Gehirn durch den Schädel verdampfe und die Haarwurzeln ernähre; dazu sei es da".

Oesophagus und Trachea. Der Larynx wird mit dem Pharynx verwechselt; die Luftröhre nennt er ἀρτηρία, und beschreibt sie als zu den Lungen und zum Herzen gehend.

§. 394. Das 4. Kap. beschreibt die Eingeweide, σπλάγχνα, die durch die Praxis der Augurien ziemlich gut bekannt waren. Von den blutlosen Thieren wird gesagt, daß sie keine hätten; dies ist aber ohne Zweifel in demselben Sinne zu verstehen, wie wenn gesagt wird, sie hätten kein Blut. Jedenfalls beschreibt er bei den Cephalopoden die Analoga des Herzens und der Leber. Er weist die Angabe des Demokrit zurück, daß die Eingeweide wol vorhanden, ihrer Kleinheit wegen aber unsichtbar seien; denn, fügt er ganz richtig hinzu, im Embryo der Wirbelthiere sind die Eingeweide vollständig sichtbar. Er sagt, das Herz des Küchleins sei am dritten Tage als bloßer Punkt sichtbar, was auf eine Ausdehnung embryologischer Untersuchung hinweist, die wenig Neuere vermuthen würden. In der kleinen Abhandlung De juventute (III, 468) erwähnt er auch, daß das Herz das sich zuerst entwickelnde Organ sei: „Dies ist nach den Thatsachen gewiß, die wir selbst bei der Entwickelung der Thiere beobachtet haben.“[26]) Neuere Untersuchungen haben entdeckt, daß das Herz nicht das erste Organ ist, welches erscheint: die Priorität wird vom Nervensystem beansprucht. Das Herz entsteht selbst später als viele Blutgefäße.[27])

§. 395. Die Eingeweide bilden sich aus dem Blute und finden sich daher nur in blutführenden Thieren, welche nothwendigerweise ein Herz haben; denn es ist klar, daß, wenn sie Blut haben, das doch flüssig ist, sie auch ein Gefäß haben müssen, welches es aufnimmt, und deshalb hat die Natur die Adern geschaffen; und diese Adern müssen nothwendig einen einzigen Ursprung haben, da einer, wenn er nur möglich ist, besser ist als

---

[26]) vgl. auch De gener. animalium, II, 1, 734.

[27]) Malpighi, De formatione pulli in ovo, p. 5 (Opera, 1686) zweifelt, was zuerst erscheine, das Herz oder die Gefäße. C. F. Wolff beobachtete zuerst die richtige Reihenfolge des Entstehens in seiner meisterhaften Theorie der Generation (1764), S. 168; s. Kölliker, Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höhern Thiere (1861), S. 83, 87, 88, 90. Das Herz ist zuerst ein solider Zellenstrang, dann ein Cylinder, dann wird dieser in der Form eines S gekrümmt und dann bilden sich die Höhlen.

viele. Das Herz ist der Ursprung der Adern; dies zeigt sich in der Thatsache, daß sie aus ihm entspringen und nicht durch es hindurchgehen; auch gleichen sie ihm im Bau. Das Herz hat die wichtigste Stelle, nämlich im Mittelpunkt, aber doch mehr nach oben als nach unten und weiter nach vorn als nach hinten: denn die Natur ist gewöhnt, das Edelste an den edelsten Ort zu stellen, wenn kein stärkerer Grund vorhanden ist: „οὐ μή τι κωλύει μεῖζον."

§. 395 a. Er sagt, „diejenigen aber, welche behaupten, der Anfang der Adern sei im Kopfe, haben keinen richtigen Begriff von der Sache." Warum? Weil die Anatomie es anders lehrt? Kein solcher Einwand fällt ihm ein. Er zieht den logischen Einwand vor, „denn erstens nehmen sie viele getrennte Anfänge an, dann aber noch dazu an einem kalten Orte. Es zeigt sich aber, daß er sehr kalt ist, die Herzgegend aber gerade das Gegentheil". So konnte selbst ein so eifriger Vertheidiger der inductiven Methode sich gestatten, die natürlichen Thatsachen deductiv zu erklären.

§. 396. „Ferner gehen offenbar die Regungen der Freude und der Trauer und überhaupt einer jeden Empfindung von dort aus und endigen in ihm. Und daß sich dies so verhält, hat seinen vernünftigen Grund; denn es muß ein einziger Anfang sein, wenn es möglich ist. Am geeignetsten (εὐφυέστατος) ist aber von allen Gegenden die Mitte; die Mitte ist eine Einheit und mit jedem Theile in gleichmäßiger oder fast gleichmäßiger Verbindung. Ferner ist offenbar, da weder die blutlosen Theile noch das Blut selbst empfindend sind, daß das, was zuerst Blut hat, und zwar wie in einem Gefäß, nothwendig der Anfang sein muß. Es scheint sich aber", fügt er charakteristisch hinzu, „nicht nur nach dem Begriffe so zu verhalten, sondern nach der Wahrnehmung; denn in den Embryonen erscheint unter den Theilen sogleich das Herz wie ein lebendes Wesen in Bewegung, gleichsam als wenn es sich als Bildungsprincip für die blutführenden Thiere hinstellt."

Er bringt hier Metaphysik und Embryologie in einer merkwürdigen Weise zusammen. Wenn es auch nicht ganz correct ist, das Herz zum Ursprung oder Ausgangspunkt der thierischen Entwickelung zu machen, wenn auch die frühern Entwickelungszustände nicht vom Blute abhängen, welches erst ziemlich spät erscheint,

wenn auch das Herz zu pulsiren beginnt, ehe das Blut erscheint, so ist doch die Idee vom Herzen als dem punctum saliens streng wissenschaftlich und durch das, was damals sicherer Beweis war, begründet. Sie ist indeß in fataler Weise mit der andern Idee verbunden, daß das Herz der Ursprung der Empfindung sei, weil es eins ist, weil es der Ursprung des Thieres ist und weil das Thier nur kraft der Empfindung Thier ist.

§. 397. „Auch die Leber findet sich bei allen Blutführenden; aber niemand möchte der Ansicht sein, daß sie der Anfang des ganzen Körpers oder des Blutes sei." Der Grund hierfür ist bemerkenswerth: „denn sie nimmt durchaus nicht eine eines Princips würdige Lage ein". [28]) Und als wenn dies nicht genug wäre, fügt er hinzu: „sie hat aber gleichsam als Gegengewicht bei den am vollkommensten ausgebildeten Thieren die Milz."

§. 398. Das Herz liegt im Mittelpunkte und nach vorn, nicht nur weil dies die edelste Lage ist, sondern auch weil die Brust weniger von Fleisch gegen die Kälte geschützt ist, und so hält sie die Wärme des Herzens warm. Bei andern Thieren nimmt es genau die Mitte ein; beim Menschen neigt es sich aber etwas gegen die linke Seite, um die größere Kälte dieser Seite zu compensiren: „denn beim Menschen ist von den lebenden Wesen die linke Seite die kälteste". Diese erstaunliche Angabe, die offenbar eine seiner teleologischen Phantasien ist, um die Neigung des Herzens zu erklären, illustrirt die deductive Art und Weise, mit Thatsachen umzugehen; er konnte niemals auch nur zufällig die Temperatur der linken Seite vergleichend untersucht haben, nahm daher die von seiner Theorie geforderte Thatsache an. Etwas weiter sagt er, daß die rechte Herzhöhle wärmeres Blut habe als die linke; dies ist richtig [29]); er hat aber nur zufällig recht: er hatte keinen andern Grund für diese Angabe, als seinen

---

[28]) κεῖται γὰρ οὐδαμῶς πρὸς ἀρχοειδῆ θέσιν.

[29]) Vgl. Claude Bernard, Leçons sur les propriétés physiol. des liquides de l'organisme (1859), I, 56. Davy glaubte bewiesen zu haben, daß der linke Ventrikel wärmer als der rechte sei: Researches physiol. and anatomical (1839), I, 149. In seinen Versuchen lag aber eine Fehlerquelle, die er völlig übersah, daß nämlich der linke Ventrikel, da er viel dickere Wandungen hat als der rechte, weniger schnell abkühlt, wenn die Brust zur Einfügung des Thermometers geöffnet wird.

metaphysischen Begriff, daß die rechte Seite edler, also auch wärmer sei als die linke.

§. 399. Wir treffen hier noch auf ein anderes Beispiel schnellen Theoretisirens von unvollständiger Beobachtung aus. Es ist eine Thatsache, daß sich bei Schildkröten normal, ausnahmsweise auch bei Elefanten, Pferden und Ochsen im Septum des Herzens eine Ossification findet. Aristoteles sah einen solchen Herzknochen oder hörte davon beim Pferde und Ochsen, und verallgemeinert sofort die Beobachtung folgendermaßen: „Es ist aber ohne Knochen bei allen, die wir gesehen haben, ausgenommen bei den Pferden und einer Ochsenart; bei diesen ist aber wegen der Größe, gleichsam als Stütze, etwas Knöchernes vorhanden, in der Art wie bei dem ganzen Leibe." Sein spanischer Nachfolger Funes y Mendoça verbessert dies noch damit, daß er sagt, der Knochen wirke wie ein Stab, das Gewicht des Herzens, das sehr groß sei, zu unterstützen. [30])

§. 399a. „Die Unterschiede des Herzens in Bezug auf Größe und Kleinheit, Härte und Weichheit üben auch auf die Beschaffenheit des Charakters einen Einfluß aus. Denn die Unempfindlichern haben ein hartes und festes Herz, die Feinfühligen aber ein weicheres; und die, welche große Herzen haben, sind feige, die, welche sie kleiner und welche sie von mittlerer Größe haben, sind muthiger."

„Von allen Theilen des Körpers verträgt das Herz allein

---

[30]) „Tiene muy gran coraçon, tanto que dice Aristoteles que tiene un huesso en el, que le serve como de baculo para sustentarle per la grandezza que tiene." Diego de Funes y Mendoça, Historia general de aves y animales de Aristoteles traduzida de Latin en Romance (Valentia 1521), S. 330. Galen führt die normale Existenz des Knochens als eine Thatsache an und stimmt wegen der Ursache mit Aristoteles überein, wenn er auch hinzufügt, „es ist richtiger zu sagen, daß die Natur überall die Enden von Bändern an Knorpel oder knorpeligen Knochen befestigt hat; sie konnte daher die Bänder des Herzens ebenso wenig als die Gewebe der Arterien vernachlässigen". De usu partium, VI, 20. Plinius wiederholt natürlich die Angabe ohne Bedenken. Ich glaube, Vesal erklärte zuerst richtig die exceptionelle Thatsache, daß er anführt, es sei einfach eine Verhärtung der Septa und nicht ein wahrer Knochen vorhanden. Opera omnia, ed. Boerhave et Albinus (1725), S. 512. [Am Vorkommen wirklicher Ossificationen ist nicht zu zweifeln. Uebers.]

kein Uebelbefinden.“ Der beigebrachte Grund ist der, daß, wenn das Herz, welches der Ursprung des Leibes ist, krankt, nichts da ist, von wo den andern, die von ihm abhängen, Hülfe würde. Als eine Art Beweis für diese aprioristische Ansicht führt er an, daß in Opferthieren keine erkrankten Herzen gefunden worden seien, während alle andern Organe krank gefunden worden wären.

§. 399 b. Im 5. Kap. geht er zu den Arterien und Venen über, welche natürlich nicht gehörig unterschieden werden. Der Lauf der Blutgefäße durch den Körper wird passend mit der Bewässerung eines Gartens verglichen. „Da ein jeder der Theile aus dem Blute besteht, so muß auch dasselbe durch jeden Theil und zu jedem Theil gehen“ (was indeß nicht der Fall ist). „Die Adern gehen aber immer von größern zu kleinern über, bis die Durchgänge für die Dicke des Blutes zu klein werden; durch diese kann nun wol das Blut keinen Durchgang finden, wol aber die Ausscheidung der Flüssigkeit, welche wir Schweiß, ἱδρῶτα, nennen, und zwar dann, wenn der Körper erwärmt wird und die Adern sich weiter öffnen.“

§. 399 c. Das 6. Kap. handelt von den Lungen, welche allen Landthieren gegeben sind, um ihre Körper abzukühlen. Es ist nothwendig, daß diese Körper gekühlt werden, weil sie warm sind und die Wärme ein Gegengewicht erfordert. Die blutführenden Thiere erfordern es, daß dieser Abkühlungsproceß von außen bewirkt werde, weil sie so warm sind, während Thiere ohne Blut im Stande sind, sich selbst durch ihren natürlichen Athem oder Geist, τῷ συμφύτῳ πνεύματι, zu kühlen, was dies auch sein mag.

Es ist ein Irrthum, sagt er, anzunehmen, daß die Lungen das Herzklopfen veranlassen; „denn nur beim Menschen findet sich die Erscheinung des Herzklopfens, weil er allein in Hoffnung und in Erwartung des Kommenden geräth.“ Nach dieser Stelle möchte man glauben, daß Aristoteles niemals einen Vogel in der Hand hielt. „Auch ist es“, fährt er fort, „bei den meisten weit entfernt und liegt höher als die Lunge, sodaß die Lunge zum Herzklopfen nichts beiträgt.“

§. 399 d. Das 7. Kap. handelt von den einfachen und doppelten Organen. Bichat versuchte als allgemeinen Satz, der viel bewundert wurde, hinzustellen, daß die Organe des animalen

Lebens alle doppelt und symmetrisch sind, während alle Organe des vegetativen Lebens einfach und unsymmetrisch sind.[31]) Unglücklicherweise stimmen die Thatsachen nicht damit überein. Im Anfang ist fast jedes Organ doppelt und symmetrisch, und nur in den spätern Entwickelungszuständen erscheinen Verschiedenheiten.[32]) Selbst im reifen Organismus finden wir viele auffallende Ausnahmen von Bichat's Verallgemeinerung. So sind die Parotiden, Sublingual und Brustdrüsen, Lungen, Nieren, Ovarien und Testikel, alles vegetative Organe, allgemein doppelt.[33]) Und wenn das Herz und der Uterus als einfache Organe aufgezählt werden, dann muß es auch das Gehirn und Rückenmark. Bei Vögeln ist dagegen die Leber doppelt und symmetrisch.

§. 399 e. Bichat's Verallgemeinerung ist im Geiste des Aristoteles, aber Aristoteles selbst vermied sie. Er führt einfach an, daß einige Organe einfach sind, andere doppelt. Unter den einfachen Organen nennt er das Herz und die Lungen. Nun ist durchaus nicht klar, wie er dazu kam, die Lungen als einfach zu

---

[31]) Bichat, Recherches sur la vie et la mort.

[32]) „Le fait primitif de tons les organismes est leur dualité. Tons sans exception (?) sont doubles dans leur apparition, tous sont pairs: on trouve à droite du jeune embryon la répétition exactement de ce qui est à gauche; les organismes impairs qui viennent plus tard sur la ligne médiane formée des arcs boutants on des clefs de la voûte, ne deviennent tels que par la fusion de la dualité primitive qui les constituait dès leur début." Serres, Précis d'anat. transcendante (1842), S. 238. Diese Angabe ist etwas zu absolut. Der Darm ist zu keiner Zeit doppelt und das Herz ist anfangs einfach. S. Anm. 27.

[33]) Nicht immer, auch nicht bei allen Thieren. Die Lunge ist bei vielen Schlangen einfach, das Ovarium fast bei allen Vögeln. Es ist richtig, beim Vogelembryo sind beide Ovarien vorhanden, aber sehr bald nach dem Verlassen der Eischale verschwindet das rechte Ovarium. Die Zeit variirt. Müller sagt, daß am neunten Bebrütungstage die Abnahme bei allen, mit Ausnahme der Raubvögel beginnt; bei diesen wird die Verkleinerung erst gegen das Ende des Bebrütens sichtbar. Bildungsgeschichte der Genitalien (1830), S. 30. Doch fand ich das rechte Ovarium bei einem eben zum Ausschlüpfen fertigen Hühnchen nicht ganz verschwunden. Beim lebendig gebärenden Blennius ist nach Rathke nur ein Ovarium vorhanden. Dasselbe gilt vom Barsch und ich glaube von einigen andern Fischen. Ueber die unvollständige Symmetrie der animalen Organe s. Meckel, über die seitliche Asymmetrie im thierischen Körper in seinen anatom. physiologischen Beobachtungen (Halle 1822), vgl. auch sein Handbuch der vergl. Anatomie, I.

betrachten; denn der Grund, weshalb irgendein Organ doppelt ist, ist der, daß der Körper aus zwei Hälften besteht, von denen jede ihr eigenes Organ bedarf; daher hat auch das Gehirn eine Neigung (βούλεται), doppelt zu werden, und das Herz hat zwei Kammern. Die Leber und Milz stören ihn; er ist aber geneigt, sie als sich gegenseitig balancirend zu betrachten.

§. 399 f. Das 8. und 9. Kap. handeln von der Blase und den Nieren. Wie in allen übrigen Kapiteln findet sich außerordentlich viel Detail, wahres, unrichtiges und phantastisches; es braucht aber hier nichts ausgezogen zu werden.

§. 399 g. Das 10. Kap. bespricht das Zwerchfell. Es trennt das Herz und die Lungen vom Magen, damit die Wärme der empfindenden Seele geschützt und nicht so leicht von den Ausdünstungen der Nahrung und durch zufällige Wärme gefährdet werde. Die Natur hat hierdurch das Obere vom Untern getrennt; denn das Obere ist der Zweck und das Beste; das Untere ist für jenes geschaffen. Daß das Zwerchfell als Schutz gegen die Wärme wirkt, ist offenbar, denn wenn es die warmen Ausscheidungen anzieht, werden Denken und Fühlen sofort gestört; daher wird es phrenes genannt, als beim Denken theilnehmend. Es nimmt aber in der That am Denken keinen Theil; da es indeß den beim Denken thätigen Organen nahe ist, so bewirkt es sicher Veränderungen im Bewußtsein.

§. 399 h. Obgleich hier Aristoteles von der Idee abgeht, daß das Phren der Sitz des Geistes sei [34]), läßt er es doch beim Bewußtsein eine Rolle spielen: „daß es aber, wenn es sich erwärmt, schnell die Empfindung kundgibt, beweist auch der Vorgang des Lachens. Denn die Gekitzelten lachen schnell, weil die Bewegung schnell zu diesem Punkte hingelangt.“ Der Mensch ist das einzige Thier, welches kitzelig ist, weil er die feinste Haut hat und weil er das einzige Thier ist, welches lacht: „denn der Kitzel ist ein Lachen durch eine derartige Bewegung in der Achselhöhle“; [35]) — eine physiologische Erklärung, die ziemlich schwierig zu verstehen ist.

[34]) Die verschiedenen frühern Ansichten über das Zwerchfell werden von Haller angeführt: Opuscula anatomica (1751), S. 19.

[35]) ὁ δὲ γὰρ γαλισμὸς γέλως ἐστὶ διὰ κινήσεως, τοιαύτης τοῦ μορίου τοῦ περὶ τὴν μασχάλην.

Den Rest des Buches nimmt eine Aufführung verschiedener Formen von Eingeweiden und eine minutiöse Beschreibung der Därme ein.

§. 399i. Buch IV, Kap. 1 beginnt mit Bemerkungen über die Eingeweide der Fußlosen. Wenn er sagt, daß keins von diesen, mit Ausnahme der Schildkröte, eine Blase besitze, so hat er anatomisch unrecht; er hat aber selbst Aristotelisch unrecht, wenn er als Grund anführt, daß bei diesen Thieren, die wenig trinken, weil sie blutlos sind, ihre Flüssigkeit in Schuppen sich verwandle, sowie die der Vögel sich in Federn umwandle.

§. 399k. Er trennt die Vipern von den andern Schlangen aus dem Grunde, daß sie lebendig gebärend seien, oder vielmehr, wie er sagt, „in ihrem Leibe haben sie ursprünglich Eier, ᾠοτοκήσαντα". Hätte er gewußt, daß alle lebendig gebärende Schlangen giftig sind und die eierlegenden unschädlich, so würde er wahrscheinlich irgendeine wunderbare metaphysische Ursache dazu aufgestellt haben.

§. 400. Das 2. Kap. handelt von der Galle und der Gallenblase. Wie noch aus der Bezeichnung „cholerisch" ersichtlich ist, hielt man früher die Galle für mit Aerger und andern Erregungen innig in Beziehung. Brutus sagt zum Cassius, er müsse „die Galle seiner Milz verdauen", als wenn darin die Lösung einer schlechten Laune läge. Aristoteles gibt nicht zu, daß die Galle irgendetwas mit dem Gefühl zu thun hat, denn er bemerkt, daß manche Thiere keine Gallenblase haben; so das Pferd, der Esel, das Maulthier, das Reh, Kamel und die Robbe. Weil das von ihm gebrauchte Wort χολή sowol Galle als Gallenblase bedeutet (wie auch im vulgären Deutsch Galle für beides gebraucht wird), ist es schwer, seine Meinung richtig zu verstehen; indeß sind mit Ausnahme der Robbe alle von ihm genannte Thiere ohne Gallenblase, obgleich natürlich nicht ohne Galle. Er fügt noch die befremdende Angabe hinzu: „Von den nämlichen Geschlechtern scheint ein Theil sie zu haben, ein anderer nicht, wie in dem der Mäuse. Zu diesen gehört aber auch der Mensch; einige haben offenbar eine Gallenblase an der Leber, andere nicht." Sieht dies nicht danach aus, als habe er seine Information von Einbalsamirern erhalten? Es ist schwer, anzunehmen, daß irgendein Anatom so nachlässig hätte sein können.

§. 401. Nachdem er die von Anaxagoras vorgebrachte Meinung, die Galle sei die Ursache hitziger Krankheiten, bestritten hat, fügt er hinzu, die Galle sei eine Ausscheidung und diene keinem Endzweck. „Es bedient sich nun zwar zuweilen die Natur der Ausscheidungen zu einem nützlichen Zwecke, darum darf man aber nicht bei allen einen bestimmten Zweck suchen, sondern indem gewisse Dinge eine gewisse Beschaffenheit haben, so folgen nothwendig daraus viele andere Erscheinungen.“ [36]) Diese wichtige Stelle sollte ein Gegengewicht gegen die vielen formellen teleologischen Erklärungen sein, die sich in seinen Schriften finden. Sie beweist, daß die philosophische Auffassung bei ihm zu dämmern begann und daß er, wie viele neuere Vertheidiger der Teleologie, nur geneigt war, Endursachen anzunehmen, wo die nächstgelegenen Ursachen ihm verborgen waren.

§. 402. 3., 4. und 5. Kap. Nach Beschreibung des Netzes und Gekröses geht er zu den Eingeweiden der Mollusken und Insekten über oder zu den bei diesen zu findenden Analogien davon, denn diese blutlosen Thiere können nicht die aus Blut gebildeten Eingeweide haben. Sie haben keine Gefäße, keine Blase, keine Athemorgane. Doch ist es nöthig, daß sie etwas dem Herzen Analoges haben, „denn der empfindende Theil der Seele und die Ursache des Lebens hat bei allen Thieren in einem gewissen Ausgangspunkte der Theile und des Körpers seinen Sitz.“ Dieser Sitz muß der Mittelpunkt sein.

Unter den bemerkenswerthen Details dieses Kapitels findet sich die Klassifikation der Actinien und Ascidien als Zwischenformen zwischen Pflanzen und Thieren.

§. 403. 6. und 7. Kap. Er handelt dann von den äußern Formen der Mollusken und Insekten und sagt, daß die erstern inactiv sind, was die Ursache davon ist, daß sie nicht zahlreiche Glieder haben. Es ist zweifelhaft, ob er wirklich in dieser Weise die Wirkung für die Ursache halten wollte, denn die Fortsetzung dieser Stelle, wenn auch etwas confus, scheint das Gegentheil zu ergeben. „Denn je gegliederter die Thiere sind, um so beweglicher müssen sie sein, weil sie Verrichtungen haben; denn je

[36]) οὐ μὲν διὰ τοῦτο δεῖ ζητεῖν πάντα ἕνεκα τίνος ἀλλὰ τινῶν ὄντων τοιούτων ἕτερα ἐξ ἀνάγκης συμβαίνει διὰ ταῦτα πόλλα.



mehr Bewegungen ihnen zutheil werden, desto mehr Organe haben sie nöthig."

§. 404. Bei den vielen Discussionen über die Einförmigkeit der Zusammensetzung der thierischen Organisation ist viel Gewicht auf die Thatsache gelegt worden, daß bei den Wirbellosen die relative Lage des Nervensystems die umgekehrte von der bei Wirbelthieren ist. Die Rückenfläche der einen entspricht der Bauchfläche der andern. Cuvier und seine Nachfolger weisen auf diesen Punkt hin als ein Beweis dafür, daß der Plan nicht einförmig ist. Geoffroy St. Hilaire und seine Nachfolger erklären, daß dies nur beweise, daß ein Mollusk ein umgekehrtes Wirbelthier sei. Aristoteles erblickt darin ein Anpassen an Lebensweisen; alle Schalthiere haben, wie die Pflanzen, den Kopf nach unten. „Der Grund ist, daß sie von unten ihre Nahrung aufnehmen, wie die Pflanzen mit den Wurzeln. Sie haben also das Eigenthümliche, daß sie das Untere oben haben, das Obere aber unten."

§. 405. 10. Kap. Nach Beschreibung der Organe der Krustenthiere (im 8. Kap.) und der Cephalopoden (im 9. Kap.) kehrt er zu den lebendig gebärenden blutführenden Thieren zurück.

Der Mensch wird von allen andern Säugethieren durch den Besitz von Händen und Armen unterschieden. Die Affen werden nicht übersehen. Aristoteles und Galen sprechen stets von ihnen als Vierfüßern, oder, wie sie seit Tyson und Buffon genannt werden, von **Vierhändern**. [37])

[37]) L'homme est le seul qui soit **bimane** et bipède ... le lamantin n'est que **bimane**... le singe est **quadrumane**." Buffon, Nomenclature des singes; citirt von Isidore Geoffroy St. Hilaire. Wie aber Huxley bemerkt, Stellung des Menschen in der Natur, übers., S. 102, brauchte Tyson zuerst den Ausdruck quadrumane 1699. Außerdem sagt Huxley an einer andern Stelle: „Ehe wir die Diagnose annehmen, daß der Mensch zwei Hände und zwei Füße hat, während die Affen vier Hände haben, müssen wir bitten, den Unterschied zwischen Hand und Fuß scharf zu bestimmen; und dies ist durchaus nicht so leicht, als es scheint." Mir ist nicht bekannt, daß es jemand definirt hätte. Wenn der Name der **Function** folgt, dann ist klar, daß die Affen, da sie mehr **greifen** als **gehen**, soweit vierhändig zu sein scheinen; aber das Greifen des menschlichen Fußes ist nur nicht geübt worden; und wenn die Zehen nicht durch die Schuhe eingeengt werden, wie bei Wilden und Matrosen, dann sind sie „sehr beweglich, sehr biegsam und fähig zuzugreifen nicht blos dadurch, daß sie die Zehen der Sohle gegenüberstellen, sondern auch die große Zehe der zweiten", wie die chinesischen

§. 406. „Der Mensch allein unter den lebenden Geschöpfen ist aufrecht, seiner göttlichen Natur und seines göttlichen Wesens wegen; aber die Verrichtung des göttlichen Wesens ist das vernünftige Denken; dies ist aber nicht leicht, wenn der Theil des Körpers, der oben aufliegt, groß ist; denn die Schwere macht das Denken und die gemeinsame Empfindung schwerfällig."

Diese teleologische Erklärung ist mit der früher gegebenen physikalischen zu vergleichen (§. 386).

§. 407. „Die Thiere erhielten ihre vier Füße, weil die Seele nicht im Stande war, die Last (aufrecht) zu tragen. Es sind nämlich alle Thiere im Verhältniß zum Menschen zwergartig gebildet; denn zwergartig ist alles, bei dem der Obertheil groß, das Gehwerkzeug aber, welches die Last trägt, klein ist." Unter dem obern Theil versteht er den Rumpf des Körpers oder, wie er es nennt, den Thorax. „Bei den Menschen nun ist dieser Theil im richtigen Verhältniß zum untern und viel kleiner bei den Ausgewachsenen; bei den Neugeborenen ist im Gegentheil der obere Theil groß, der untere klein. Daher kriechen sie auch, gehen können sie aber nicht. Zuerst aber können sie nicht einmal kriechen, sondern können sich nicht fortbewegen, denn alle Kinder sind Zwerge... Bei den vierfüßigen Thieren ist aber umgekehrt das Untere zuerst am größten, indem sie sich aber ausbilden, werden sie am obern Theile größer. Daher sind auch die Füllen gar nicht oder nur ein wenig kleiner an Höhe als die Pferde, und wenn sie jung sind, können sie mit dem Hinterfuß den Kopf berühren, älter geworden, können sie es nicht." Vögel und Fische sind gleichfalls Zwerge. „Daher stehen auch alle Thiere geistig tiefer, ἀφρονέστερα, als die Menschen. Und auch von den Men-

Bootsleute, die senegalensischen Weber und die brasilianischen Reiter beweisen, die ihre Füße zu denselben Zwecken gebrauchen, wie wir unsere Hände, die Miß Biffin und den Maler Ducornet gar nicht zu erwähnen. Richtet sich im Gegentheil der Name nach der anatomischen Structur, dann ist klar, daß „die Anordnung der Knochen und Muskeln des Endgliedes der hintern Extremität bei allen Affen in allen wesentlichen Punkten der des Fußes beim Menschen und andern Säugethieren ähnlich ist und gänzlich verschieden von der menschlichen Hand und dem Endglied des Vorderbeins anderer Säugethiere. In der That, es gibt kein vierhändiges Säugethier." Natural history review, Jan. 1862, S. 6. Für die entgegengesetzte Ansicht vgl. Vicq d'Azyr, Oeuvres (1805), IV, S. 149—150.

schen stehen z. B. die Kinder den Männern, und selbst von den Erwachsenen die zwergartigen den andern... an Fähigkeit des Denkens nach. Der Grund davon ist, wie ich früher sagte, daß der Anfang der Seele schwerbeweglich (δυσκίνητος) und körperlich ist.“ [38])

§. 408. Eine andere Deduction von der aufrechten Stellung des Menschen ist, daß er die Vordergliedmaßen nicht als Füße, sondern nur als Arme und Hände brauchen kann. Galen glaubt, dies sei der Fall, weil der Mensch die mit vier Füßen zu erreichende Schnelligkeit nicht nöthig habe, sondern von der Natur bestimmt sei, mit Hülfe seiner Intelligenz und seiner Hände Rosse zu zähmen. [39]) An einer andern Stelle [40]) lobt Galen den Aristoteles, daß er gerade an dieser Stelle die Meinung des Anaxagoras zurückgewiesen habe, welcher, wie nach ihm Helvetius, die intellectuelle Superiorität des Menschen aus dem Besitz der Hände herleitet. Aristoteles hält es für weit logischer, zu sagen, daß der Mensch Hände besitzt, weil er das intelligenteste von allen Thieren ist. „Die Hände sind nämlich ein Werkzeug; die Natur aber vertheilt immer, wie ein vernünftiger Mensch, ein jedes Ding an denjenigen, der es gebrauchen kann. Denn es ist angemessener, dem, der Flötenspieler ist, Flöten zu geben, als den, der eine Flöte besitzt, zum Flötenspieler zu machen; denn dem Größern und Wichtigern hat sie das Geringere, aber nicht dem Geringern das Edlere und Größere gegeben. Wenn es nun so besser ist und die Natur unter dem Möglichen immer das Beste schafft, so ist der Mensch nicht, weil er Hände hat, am vernünftigsten, sondern weil er das vernünftigste Wesen ist, hat er Hände.“ Der Leser wird leicht bemerken, wie die Lösung eines tief interessirenden Problems durch diese scheinbare Erklärung beeinträchtigt wird.

§. 409. Etwas weiterhin finden wir die amusante Erklärung der (beiläufig irrigen) Angabe, daß die Löwin nur zwei Zitzen hat. „Die Ursache hiervon ist nicht, daß sie wenig gebärend ist, denn sie gebärt manchmal mehr als zwei, sondern weil sie nicht viel Milch hat; denn sie verwendet die aufgenommene Nah-

[38]) πολλῷ δὴ δυσκίνητός ἐστι, καὶ σωματώδης.
[39]) Galen, De usu partium, III, 1.
[40]) Ibid. I, 3.

rung zum Körper, sie nimmt aber wenig auf, weil sie ein Fleischfresser ist." [41])

§. 410. Der Grund für die Stellung der Zitzen des Elefanten zwischen den Vorderfüßen ist nicht weniger unterhaltend. „Der Grund, warum er nur zwei hat, ist der, weil sie nur ein Junges zur Welt bringt; und sie hat sie zwischen den Vorderfüßen, weil er Spaltfüße hat, und kein Thier mit Spaltfüßen hat die Zitzen unter den Weichen; endlich hat er sie zwischen den Vorderfüßen, weil sich hier die meiste Milch findet." [42])

Er bemerkt ferner, daß der Mann Zitzen hat, daß aber auch einige männliche Thiere sie haben, andere aber nicht. Nicht ganz befriedigt mit dieser Nachlässigkeit in Bezug auf Thatsachen fügt er noch hinzu, daß die Männchen, welche Zitzen haben, ihren Müttern gleichen.

§. 411. Der Anatom wird mit Erstaunen lesen, daß der Mensch das einzige Thier ist, welches Fleisch an den Beinen hat; die Ursache davon wird ihn aber noch mehr verwundern. „Es gibt nur eine Ursache, und die ist die aufrechte Stellung. Damit nun die obern Theile leicht seien und er sie leicht trage, hat die Natur das Massige von den obern Theilen weggenommen und die Last nach den untern Theilen verlegt; daher hat sie das Gesäß, die Oberschenkel und Waden fleischig gemacht. Zugleich hat sie das Gesäß zum Ruhen (Sitzen) geeignet gemacht; denn die Vierfüßer können unermüdet stehen, ... sein Körper bedarf aber des Sitzens."

Der Mensch hat keinen Schwanz, weil die Bildung seines Gesäßes alles verwendbare Material aufgebraucht hat. Dies Argument wird auch nicht durch die Existenz schwanzloser Affen gestört. Der Affe hat weder einen Schwanz noch ein Gesäß, weil

---

[41]) Das macht noch Diego Funes y Mendoça besser, der sagt, „no tiene la Leone mas que dos tetas, con que cria sus hijos, y tan poca leche en ellos, que siempre los trae muertos de hambre." Historia general de aves y animales (1521), S. 256; und aus Plinius copirt er bedächtig das folgende: „Conoce si la leone le ha hecho adulterio con solo el olor; aunque elle se suele huyr, ò lavarse en algun rio, si le ha cometido." Die Idee, daß die Löwin, sich des Ehebruchs schämend, im Strom badet, um der Entdeckung zu entgehen, ist sehr komisch.

[42]) vgl. Galen, De usu partium, VII, 21.

er mitten zwischen Menschen und Vierfüßern steht; er hat keinen Schwanz, weil er zweifüßig ist, kein Gesäß, weil er vierfüßig ist.

§. 412. Die jetzt betrachtete Schrift ist einer Auseinandersetzung der Ursachen gewidmet und stellt die Physiologie des Aristoteles dar. Deshalb habe ich bezeichnende Beispiele sowol der Einsicht als des Irrthums gewählt, die eine richtige Idee seiner Methode und seiner Resultate geben können. Vielleicht könnten einige Leser meinen, dies sei zu minutiös geschehen; obgleich aber weniger Beispiele seine Methode erläutert haben würden, so glaube ich doch, daß eine weniger erschöpfende Analyse doch die irrige und übertriebene Schätzung von Aristoteles' wissenschaftlicher Hervorragung kaum berichtigt hätte. Ueberall auf diesen Seiten hatte ich gegen das sehr natürliche Vorurtheil zu Gunsten eines großen Ruhmes anzukämpfen. Ein halb Dutzend Beispiele, gleichviel wie absurd sie hätten sein können, würde das Vorurtheil nicht erschüttert haben, weil trotz diesen die Leser doch geglaubt haben würden, daß die Schriften doch noch genug enthielten, was seinen Ruf rechtfertige.

Zum Schluß möchten wir noch bemerken, daß, soweit auch die Schrift „über die Theile der Thiere" von dem modernen Standpunkt entfernt ist, sie doch für die Geschichte der Wissenschaft von großem Interesse ist, nicht blos wegen des dargebotenen Materials, sondern auch als einer der frühesten Versuche, Biologie auf vergleichende Anatomie zu gründen. Obgleich Jahrhunderte lang Thiere mehr zur Curiosität als um wissenschaftliche Daten zu bieten, untersucht wurden und die Zootomie bis ganz vor kurzem keinen anerkannten Zweig biologischer Untersuchung bildete, so sehen wir doch, daß Aristoteles schon früh ihre richtige Stellung begriffen und nach den Gesetzen des Lebens in allen organischen Geschöpfen geforscht hatte. Er würde die Neuern als seine Erben ansehen und würde mit Befriedigung hören, daß wir „der Zootomie fast alle wichtigen Entdeckungen in der Anatomie und Physiologie verdanken." [43]) Jene würdevollen Aerzte, die

---

[43]) Tiedemann, Physiologie, I, vgl. auch Sylvius de la Boe, Opera omnia (1679), S. 875. Haller, Elementa physiologiae (Lausanne 1757), I, 3. Delle Chiaje, Istituzioni di anatomia e fisiologia comparata (1832), I, S. XIII.

John Hunter verspotteten, „daß er seine Zeit mit Fliegen und Fröschen verwüste", hätten wissen können, daß beim Studium der thierischen Organisation Harvey den Kreislauf entdeckte, und daß Aselli, Pecquet, Rudbeck und Bartholinus diese Entdeckung durch den Nachweis der Lymphgefäße erweiterten und durch diese den Uebergang des Chylus in die Venen; und daß Malpighi und Leeuwenhoek jene große Entdeckung durch die der Haargefäße vollendeten. Auf diesem Wege entdeckten Hoffmann, Wirsung, Stenon und Wharton die Ausführungsgänge des Pankreas und der Speicheldrüsen. Auf diesem Wege entdeckte Regner de Graaf die Function der Ovarien. Auf diesem Wege legten Harvey, Malpighi und Wolff den Grund zur Embryologie. Auf diesem Wege erhielten wir fast unsere ganze Kenntniß vom Nervensystem. Auf diesem Wege erlangten wir fast alles, was wir von den während der Athmung und Verdauung vor sich gehenden chemischen Veränderungen wissen. Dem Aristoteles würde eine solche Information wie eine Realisation seiner Träume erschienen sein; und daß er so die Bedeutung der vergleichenden Anatomie schon früh einsah, ist ein Beweis mehr zu den vielen von seiner wunderbaren wissenschaftlichen Einsicht.

Indessen, und diese Bemerkung ist wegen der Tragweite der Methode wichtig, obgleich Aristoteles völlig einsah, wie weit und fruchtbar das Feld der Untersuchung war, und wie vollkommen identisch es war mit dem Studium des menschlichen Lebens, so gelang es ihm doch nicht, einen einzigen physiologischen Proceß oder eine einzige anatomische Thatsache zu entdecken, die dem gewöhnlichen Auge nicht offen dagelegen hätte.

Siebzehntes Kapitel.

Ueber Zeugung und Entwickelung.

§. 413. Die Schrift „von der Zeugung der Thiere“ [1]) ist die letzte, die wir zu analysiren haben. Sie ist ein außerordentliches Werk. Keins der alten und wenig neuere gleichen ihm in dem weiten Umfassen des Details und der tiefen speculativen Einsicht. Wir finden darin einige der dunkelsten Probleme der Biologie mit einer Meisterschaft behandelt, welche in Betracht des damaligen Zustandes der Wissenschaft wahrhaft staunenerregend ist. Daß sich viele Irrthümer, viele Lücken und eine ziemliche Nachlässigkeit in der Annahme von Thatsachen findet, kann man sich leicht vorstellen; nichtsdestoweniger reicht das Werk zuweilen an die Speculationen vieler neuern vorgeschrittenen Embryologen heran, zuweilen erhebt es sich sogar über diese. So scheint es mir wenigstens; und der Leser weiß ja, wie wenig ich geneigt bin, in den alten Texten die Ansichten moderner Wissenschaft zu entdecken, und wie sorgfältig ich mich bemühe, das darzustellen, was Aristoteles wirklich dachte. Es ist sehr schwer, die Texte alter Schriften zu lesen, ohne an den Gedankengang der Neuzeit erinnert zu werden; ich würde aber nicht wahr sein, wollte ich verschweigen, daß das Studium dieser Schrift den Eindruck auf mich gemacht hat, daß die Arbeiten der letzten zwei Jahrhunderte

[1]) Eine werthvolle Ausgabe mit deutscher Uebersetzung und Anmerkungen ist neuerdings von Aubert und Wimmer erschienen (Leipzig 1860). (Nach ihr sind die citirten Stellen mitgetheilt.) Ich kann keine andere Uebersetzung finden, als die unvollkommene von Gaza.

von Harvey bis Kölliker die anatomischen Daten zur Bestätigung der Ansichten dieses weitblickenden Geistes geliefert haben. Ich kenne in der That kein besseres dem Aristoteles zu zollendes Lob, als wenn ich seine Schrift mit den „Exercitationes circa generationem" des unsterblichen Harvey vergleiche. Der Gründer der modernen Physiologie war ein Mann von durchdringender Einsicht, von geduldigem Forschen, von eminent wissenschaftlichem Geiste. Sein Werk übertrifft das des Aristoteles in einigen wenigen anatomischen Details; dem philosophischen Gehalte nach steht es jenem aber so sehr nach, daß es heutzutage viel mehr veraltet, viel weniger mit unsern Ansichten in Uebereinstimmung ist.

Wenn ich aber auch ausspreche, daß ich die Schrift des Aristoteles bewundere, so bin ich doch natürlich besorgt darum, weder zu übertreiben, noch einen falschen Eindruck von der darin zu findenden Vorzüglichkeit hervorzurufen. Ich werde daher in diesem, wie in den vorhergehenden Kapiteln, die Irrthümer und Lücken sorgfältig angeben. Denken wir an die enormen Schwierigkeiten embryologischer Untersuchungen und daran, daß zu Aristoteles' Zeiten die Beobachtungsmittel fehlten, welche neuere Forscher zu ihrer Hülfe hatten, so ist es zu verwundern, daß die Irrthümer nicht zahlreicher sind.

§. 414. Als Einleitung ist es vielleicht gut, einen kurzen Abriß über die von neuern Embryologen nachgewiesenen verschiedenen Formen der Zeugung und Entwickelung zu geben, und zwar um so mehr, als wir keine philosophisch streng sie entwickelnde Schrift besitzen und in den gewöhnlichen Eintheilungen des Gegenstandes eine ziemliche Confusion bemerkbar ist, besonders mit Rücksicht auf die drei sehr distincten Gruppen von Erscheinungen, die mit der Entstehung, der Entwickelung und Incubation des Embryo zusammenhängen. Werden diese Gruppen nicht scharf abgegrenzt, dann wird der Lernende häufig verwirrt, weil Fragen der Entstehung mit Fragen der Geschichte verwechselt werden. Es ist z. B. offenbar, daß die Bedingungen, welche die Entstehung eines neuen Wesens bestimmen, nämlich die Vereinigung einer Keimzelle mit einer Samenzelle, einer andern Reihe angehören als die, welche die spätere Entwickelung dieses Wesens bestimmen; und diese wiederum sind von den Bedingungen der Gestation und Incubation verschieden, ob nämlich die Entwickelung innerhalb oder

außerhalb des mütterlichen Körpers vor sich geht. Wir wollen diese drei Gruppen einzeln betrachten.

I. Entstehung.

§. 415. Dies ist Zeugung. Wenn wir die Form der Urzeugung als nicht eigentlich dem Bereich ermittelter Wahrheiten angehörend [2]) ausschließen, so fallen alle Erscheinungen der Zeugung unter zwei Rubriken, von denen die eine Monogenesis genannt werden kann, wenn die Zeugung von einer Zelle, die andere Digenesis [3]), wenn die Zeugung von zwei Zellen oder zwei Aeltern ausgeht.

§. 416. Monogenesis kann in drei Formen auftreten: 1) als spontane Spaltung; 2) als äußere Knospung, und 3) als innere Knospung, Parthenogenesis.

1) Spontane Spaltung, oder, wie sie auch infolge einer Confusion der Ideen von Zeugung und Geburt ungenau genannt wird, Fissiparität, ist eine im Thier- und Pflanzenreich hinreichend bekannte Erscheinung. Eine einfache Zelle theilt sich in zwei Zellen; diese zwei theilen sich wieder in vier, und so unbegrenzt weiter. Die Zellen können entweder zusammenhängen und einen Faden bilden, oder sich in viele selbständige Individuen trennen. Und nicht blos die einzelne Zelle kann sich spontan theilen, unter den niedern Thieren beobachtet man auch eine ähnliche Theilung des ganzen Organismus. So werden durch Längstheilung einer Vorticella aus einem Thiere zwei getrennte Thiere auf einem Stiel.

2) Aeußere Knospung, ungenau auch Gemmiparität genannt, ist hinreichend als Production von Knospen bei Pflanzen bekannt und wird auch bei gewissen Thieren, wie z. B. bei den Polypen, beobachtet. In der Entstehung der jungen Hydra aus der Substanz des zeugenden Thierkörpers ohne irgendwelche sexuelle Thätigkeit [4]) liegt nichts von den gewöhnlichen Processen des

---

[2]) S. hierüber Blackwood's Magazine, Febr. 1861.

[3]) Burdach, Physiologie, I (1832). Van Beneden, Mémoire sur les vers intestinaux (Paris 1858), S. 296.

[4]) Wiederholte Untersuchungen haben mich von der Richtigkeit dessen überzeugt, was Huxley hierüber angegeben hat in seiner wichtigen Abhand-

Wachsthums Unterscheidbares, ausgenommen daß sich keine Zunahme der mütterlichen Substanz, sondern eine neue, sich später von der Mutter lösende Hydra bildet. Die junge Hydra ist eine Knospe wie eine Pflanzenknospe.

3) Die innere Knospung oder Parthenogenesis ist bereits besprochen worden (§. 189, 190); ich brauche mich daher hier nicht dabei aufzuhalten.

§. 417. Digenesis kann unter zwei Formen vorkommen: 1) Conjugation und 2) Befruchtung.

1) Die Conjugation ist eine den Botanikern wohlbekannte Erscheinung; zwei in allen Beziehungen scheinbar gleiche Zellen, die vielleicht durch spontane Theilung erst zwei geworden sind, vereinigen ihren Inhalt und bilden eine neue Zelle.

2) Befruchtung ist die Vereinigung zweier ungleichen Zellen, der sogenannten Samen- und Keimzelle, des Spermatozoon und Eies. Dies ist die normale Zeugungsweise bei der Mehrzahl der Pflanzen und Thiere, die ausschließliche Zeugungsart bei allen Thieren einer complexen Organisation (s. §. 191, 192). Es ist gleichgültig, wo diese ungleichen Zellen gebildet werden, ob in demselben Organ oder in morphologisch verschiedenen Organen, ob sie in einer und derselben Pflanze, in einem und demselben Thier gebildet werden, oder in Pflanzen und Thieren verschiedenen Geschlechts; die Hauptsache ist aber die Vereinigung zweier ungleichen Zellen, die Befruchtung der Keimzelle durch die Samenzelle. Dies ist der fundamentale Theil der Erscheinung, alles andere ist accessorisch.

II. Entwickelung.

§. 418. Hier beginnt die Geschichte des neuen Wesens. Ist die Zeugung vollendet, dann beginnt die Histogenese, die Bildung von Geweben. Beim Pflanzensamen kann eine lange Zeit vergehen, ehe diese Entwickelung eintritt. Der Same kann, wie in den ägyptischen Gräbern, Tausende von Jahren befruchtet zwar, aber unentwickelt liegen, weil die nothwendigen Bedingungen der Histogenese fehlen. Auch bei Thieren vergeht oft eine lange

lung: On the agamic reproduction and morphology of the aphis, in den Linnaean Transactions, XXII, S. 217.

Zeit. Beim Reh z. B. liegt das befruchtete Ei vier und einen halben Monat im Uterus, ehe die Entwickelung beginnt.[5])

Die verschiedenen Gesetze der Histogenese lassen sich unter folgende zwei Klassen bringen:

1) Differenzirung, wobei die ursprüngliche homogene Keimhaut durch aufeinanderfolgende Differenzirungen sowol der Zusammensetzung als der Form nach immer heterogener wird und Gewebe entstehen läßt; diese bilden Organe und die Organe ordnen sich in Systeme.

2) Assimilation und Disintegration, ein fortlaufender, mit der Differenzirung coincidirender Proceß, durch welche die verschiedenen Elementargebilde ernährt werden.

III. Bebrütung.

§. 419. Die dritte Erscheinungsgruppe bezieht sich durchaus auf den Aufenthaltsort des befruchteten Eies. Sie hat augenscheinlich nichts mit dem Entstehen des neuen Wesens zu thun und ist nur ein accessorischer Zustand seiner frühesten Geschichte. Es gibt zwei Formen der Brütung:

1) Oviparität. Hat das Weibchen ein Ei producirt, so entwickelt sich dies entweder völlig außerhalb des mütterlichen Organismus, oder hauptsächlich außerhalb und zum Theil innerhalb, oder fast gänzlich innerhalb desselben. Bei der Mehrzahl der Fische und Batrachier[6]) entwickelt es sich gänzlich außerhalb. Hauptsächlich außerhalb, zum Theil aber innerhalb entwickelt es sich bei einigen Infusorien, Polypen, einigen Fischen

[5]) Vgl. Bischoff, Entwickelungsgeschichte des Rehes (Gießen 1854), S. 12.

[6]) Nach Swammerdam muß auch das Ephemeron, die Eintagsfliege, hierher gerechnet werden. Er beschreibt das Ablegen der Eier in das Wasser und die darauf folgende Befruchtung durch das Männchen, Bibel der Natur (1725), S. 100. Einem so genauen Beobachter ist schwer zu widersprechen und die Thatsache, wie er sie anführt, mag für eine Art richtig sein. Réaumur hat indeß Bedenken und sagt, daß seine eigenen Beobachtungen Swammerdam nicht bestätigen: Mémoires pour servir à l'histoire des insectes (Paris 1762), VI, 500. Burmeister, Handbuch der Entomologie, erwähnt es nicht. Mag es sich nun verhalten, wie es wolle, selbst wenn Begattung stattfindet, so wird das befruchtete Ei doch schon nach wenig Minuten gelegt.

und allen Vögeln. Fast ganz innerhalb entwickelt es sich bei den ovovivipar und vivipar genannten Thieren. Hierdurch bildet sich ein Uebergang zu der

2) Viviparität, bei welcher die hauptsächlichen Metamorphosen stattfinden, solange der Embryo noch innerhalb des mütterlichen Körpers ist, sodaß man sagt, daß er zur Zeit der Geburt einer selbständigen Existenz fähig ist.

Wir haben bereits gesehen (§. 201 a, 202, 203, 204), daß, genau gesprochen und soweit es die organischen Vorgänge betrifft, kein Unterschied zwischen Oviparität und Viviparität besteht, obschon die Ausdrücke für gewöhnliche Zwecke sehr bequem sind; zu dem, was dort gesagt wurde, mag hier noch die illustrative Parallele zwischen der Entwickelung des lebendig gebärenden Blennius und des eierlegenden Huhnes gefügt werden, die beide, wie Rathke[7]) gezeigt hat, nur den Unterschied darbieten, daß sich beim Hühnerei, wenn die Veränderungen bis zu einer gewissen Stufe vorgeschritten sind, eine Schale bildet und nun das Ei ausgestoßen wird, um außerhalb bebrütet zu werden, während das Ei des Blennius innerhalb ausgebrütet wird.

§. 420. Wenden wir uns nun zu Aristoteles und fragen, wie viel er von den hier skizzirten Reproductionsformen kannte, so finden wir, daß sie ihm, mit Ausnahme der spontanen Theilung, alle mehr oder weniger bekannt waren. Die Beweismittel, auf welche hin er die Monogenesis annahm, waren allerdings sehr unvollständig; doch sehen wir, daß er sie ausdrücklich anerkennt; und im weitern Verlauf unserer Analyse werden wir sehen, wie glücklich seine Anticipationen bei andern Punkten waren.

§. 421. 1. Buch, 1. Kap. Die Schrift beginnt mit der Erklärung, daß sie eine Fortsetzung der Schrift über die Theile der Thiere sei und sich mit den zur Zeugung benutzten Theilen, auch mit den Ursachen der Zeugung beschäftigen wolle.

„Ein Theil der Thiere nun entsteht aus der Paarung eines Weibchens und Männchens, bei den Arten von Thieren nämlich, wo es ein weibliches und ein männliches gibt. Denn nicht bei allen gibt es beides, sondern bei allen Blutthieren gibt es mit

---

[7]) Rathke, Abhandlungen zur Bildungs- und Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Thiere (Leipzig 1833), II, 9.

Ausnahme weniger (er meint hier gewisse Fische) ein Männchen und ein Weibchen als vollkommene Individuen; bei den Blutlosen aber hat die eine Abtheilung Weibchen und Männchen, sodaß sie Gleichartiges erzeugen, die andere hingegen erzeugt zwar Brut, jedoch nicht von derselben Art. Dergleichen sind alle diejenigen, welche nicht aus sich paarenden Thieren entstehen, sondern aus modernder Erde und ausgeschiedenen Stoffen." Er rechnet zu dieser Klasse die Insekten und alle jene Thiere, welche wie die Auster und Miesmuschel am Orte festgeheftet bleiben. Diese lassen ebensowenig Geschlechtsunterschiede erkennen als die Pflanzen, denen sie gleichen. Pflanzen entwickeln sich zum Theil aus Samen, zum Theil durch freiwillige Zeugung aus der Fäulniß.

§. 422. 2. Kap. Von den Pflanzen verspricht er in einem besondern (nicht mehr vorhandenen) Werke zu handeln und spricht daher hier nur von Thieren. Zuerst wünscht er, daß man die Principien des Männlichen und Weiblichen wohl verstehe, „das Männliche als dasjenige, in dem der Anfang der Bewegung und der Zeugung, das Weibliche als das, worin der Anfang des Stofflichen liegt.[8]) Der Beweis hierfür wird sich aus der Betrachtung ergeben, wie der Same entsteht und woher er kommt... Dadurch nämlich, daß in ihnen und aus ihnen diese Absonderung stattfindet, sind das Weibliche und das Männliche Principien der Zeugung. Männlich nämlich nennen wir ein Thier, welches in ein anderes zeugt, weiblich aber das, welches in sich hinein zeugt. Deshalb betrachtet man auch im Universum die Erdnatur als ein Weibliches und eine Mutter, während man dem Himmel und der Sonne oder andern dergleichen den Namen der Erzeuger oder Väter zu geben pflegt."

Nach noch weiterer derartiger, nicht gerade sehr aufklärender Metaphysik berührt er kurz die Sexualdifferenzen beim Mann und Weib und weist auf die großen Störungen im Organismus hin, die irgendwelche Modificationen in den Geschlechtsorganen hervorruft, welche er als Beweis ansieht, daß das Männliche und das Weibliche wahre Principien, d. h. Lebensursachen sind.

§. 423. Das 3. Kap. beschreibt kurz diese Organe. Wie

---

[8]) τὸ μὲν ἄρρεν ὡς τῆς κινήσεως καὶ τῆς γενέσεως ἔχον τὴν ἄρχην, τὸ δὲ θῆλυ ὡς ὕλης.

zu erwarten ist, waren seine anatomischen Kenntnisse sehr unvollkommen. Die richtige Analogie des Uterus entgeht ihm völlig; er sieht ihn für das Analogon der Testikel an. Da er indessen niemals zwischen Uterus und Ovarien unterscheidet, sondern zur Bezeichnung beider dasselbe Wort braucht, so ließe er sich schon vertheidigen, wäre er nicht in Bezug auf andere Punkte so vag und ungenau. Nur bei den Säugethieren ist ein wirklicher Uterus vorhanden, und neuere Untersuchungen haben nachgewiesen, daß der Uterus eine Modification des Oviducts ist. Die reihenförmige Entwickelung ist folgende:

Bei den einfachsten Thieren findet sich kein dem Ovarium entsprechendes bleibendes Organ, die Eier entwickeln sich vielmehr in einem temporären Organ, einer bloßen Hautfalte. [9])

Höher in der Reihe finden wir ein bleibendes Organ, Ovarium, aber keinen Eileiter. Die reifen Eier fallen nach dem Bersten der Membran in die allgemeine Leibeshöhle, wo sie befruchtet werden, oder sie treten aus dem Körper in das äußere Medium. [10])

Noch höher treffen wir auf einen Eileiter, in welchen die reifen Eier eintreten und aus welchem sie abgelegt werden, oder in welchem sie zuweilen wie in einem Uterus entwickelt werden. [11])

Bei Säugethieren beginnt die Entwickelung der Eier in den Fallopischen Tuben, den obern Enden der Eileiter, und endet im Uterus, welcher das untere Ende derselben darstellt.

§. 424. Daß Aristoteles zwischen Uterus und Ovarien nicht unterschieden haben sollte, wäre nicht zu verwundern; denn vor Stenon [12]) wurde die Function der Ovarien nicht recht verstanden,

---

[9]) Bei Actinien; bei den Süßwasserpolypen an jedem Theil des Körpers, ausgenommen den Armen.

[10]) Dies findet sich bei gewissen Fischen ohne Oviduct. Vogt und Pappenheim, Recherches sur l'anat. comp. des organes de la génération chez les animaux vertébrés, in Annal. d. scienc. natur. (1859), S. 357.

[11]) Beim lebendig gebärenden Blennius ist das Ovarium selbst das Organ, in dem sich der Embryo entwickelt. Rathke, a. a. O. S. 8. Die Flüssigkeit, die Rathke im Ovarium des befruchteten Blennius fand, dient ohne Zweifel dazu, den Embryo zu ernähren, vgl. 11. Kap. Anm. 34. Fabricius ab Aquapendente (de formatione pulli) und Harvey sprechen vom Ovarium der Henne als einem Uterus.

[12]) Stenon, Element. myologiae specimen (1669), S. 145.

er erkannte sie als Analoga der Organe, welche bei den Oviparen die Eier produciren und nannte sie daher nun Ovarien. Regner de Graaf adoptirte 1672 diesen Namen in dem Kapitel de testibus mulierum sive ovariis. [13])

§. 425. 4. Kap. Aristoteles' anatomische Kenntnisse waren

---

[13]) De Graaf, De mulierum organis, cap. XII; gegen das Ende hin sagt er: „hinc potius mulierum ovaria quam testes appellanda veniunt; siquidem nullam similitudinem tum forma tum contento cum virilibus testibus proprie dictis obtinent." Die ältern Anatomen glaubten mit Hippokrates, daß das Weibchen gleichwie das Männchen Samen lieferte; sie hielten die Ovarien für Hoden. Vesalius, Opera omnia (ed. 1725), S. 459, Fallopius, Observationes anatomicae (in der Ausgabe des Vesal abgedruckt, S. 750), und alle Anatomen bis Stenon beschrieben die Ovarien als Hoden. In einem Auszug des Vesal von Fontanus (Amsterdam 1642) sind sie roh abgebildet und als Hoden bezeichnet; die Frage „generatne foemina semen?" wird beantwortet „generat; sed modicum", S. 32. Aristoteles leugnet stets die Anwesenheit von Samen beim Weibchen und ist darin seinen Vorgängern und Nachfolgern überlegen. Taurellus weist dies in seinem Angriff auf Cäsalpin zurück und behauptet, die Anatomie lehre, daß die Weiber Hoden hätten, und die Beobachtung weise ihnen Samen nach: Alpes caesae (1650), S. 819. Fallopius sagt: „Omnes anatomici uno ore asserunt in testibus foeminarum semen fieri, et quod semine referri reperiantur, quod ego numquam videre potui, quamvis non levem operam, ut hoc cognoscerem, adhibuerim. Vidi quidem in ipsis quasdam veluti vesicas aqua, vel humore aqueo, alias luteo, alias vero limpido turgentes. Sed nunquam semen vidi, nisi in vasis ipsis spermaticis vel delatoriis vocatis", S. 750. S. die Entgegnung von Vesalius S. 820. Die von Fallopius erwähnten Bläschen hielt De Graaf für Eier (Epistola ad Lucam Schacht, S. 72, und De mulierum organis, S. 80, 158); und obgleich von Baer nachwies, daß diese Bläschen die Eier enthielten und nicht selbst Eier wären, müssen wir doch dieser Beobachtung eine feste thatsächliche Begründung zugestehen. Dominic de Marchettis, Anatomia (1656), S. 70, beschreibt ohne Bedenken die Ovarien als Hoden, ebenso Weßling, in seinem Syntagma anatomicum, cap. VII, ed. Blasius (Amsterdam 1666), S. 98, die Producte als „semen analogice". Everardus, Novus exortus hominis et animalium (Middelburg 1662), S. 26, glaubt, daß sie Samen absondern, aber keinen vollständig gekochten. Harvey verneint, daß die Ovarien Hoden seien, und leugnet ferner, daß das Weibchen irgendwelche „vorbereitende, fortleitende und ejaculirende Gefäße" habe, und daß es irgendwelchen Samen erzeuge. Exercitationes de generatione animalium (1651), S. 304. Exerc. LXV. Er sagt von der Function der Ovarien, die er als quasi parvae glandulae beschreibt, „quarum usus est, stabilire venarum divaricationes et humorem lubricandis partibus conservare". So tappten diese gelehrten Männer im Dunkeln herum.

unvollkommen; dies unterstützte seine Geneigtheit, die Erscheinungen mit Finalursachen zu erklären. Er bemerkt gewisse Verschiedenheiten bei den männlichen Organen und unternimmt es nun, den Zweck der Hoden zu erklären. „Geschieht nun alles in der Natur entweder aus Nothwendigkeit oder um eines Zweckes willen, so muß auch dieses Organ aus einem von beiden Gründen vorhanden sein. Nothwendig ist es nun offenbar nicht zur Zeugung, da es sonst alle zeugenden Geschöpfe haben müßten, während doch den Schlangen und den Fischen die Hoden fehlen. Denn diese sind in der Paarung nur mit gefüllten Samengängen [14]) gesehen worden. Es bleibt also der Fall übrig, daß sie um eines Zweckes willen vorhanden sind. Nun ist die Verrichtung der meisten Thiere fast keine andere als die der Pflanzen, nämlich Samen und Frucht zu bringen. Wie aber in der Ernährung die Thiere mit geraden Därmen gieriger sind auf die Nahrung, so sind auch alle die, welche keine Hoden, sondern nur Samenkanäle haben, oder welche die Hoden innen haben, schneller in der Vollziehung der Begattung. Diejenigen Thiere aber, welche mäßiger sein sollen, haben, wie sie in jener Hinsicht nicht mit geraden Därmen versehen sind, so auch hier gewundene Samengänge, damit der Drang zur Begattung nicht zu gierig und eilig sei. Dazu sind aber die Hoden eingerichtet. Sie bewirken nämlich, daß die Bewegung des Samenstoffs langsamer wird." [15])

§. 426. Das 5., 6. und 7. Kapitel enthalten die Fortsetzung über die männlichen Organe mit einigen Bemerkungen über die Weisen der Begattung. Das 8. Kapitel handelt vom Uterus (mit Einschluß der Ovarien), der in verschiedenen Klassen verschiedenartig angeordnet ist. „Die Menschen und alle Gangthiere haben die Gebärmutter unten an der Scham, die lebendig gebärenden Knorpelfische dagegen oben am Zwerchfell; ... die eierlegenden Fische haben sie unten, ... die Vögel hingegen und die eierlegenden Vierfüßigen oben. Jedoch auch diese Verschiedenheiten haben ihren Grund. .. Die einen nämlich legen unvollkommene Eier,

---

[14]) Diesen Irrthum wies de Graaf zurück, a. a. O. S. 23.

[15]) Die Idee rührt nicht einmal von ihm her; er entlehnte sie aus Plato's Timäus; und obgleich ich die Stelle nicht auffinden kann, glaube ich doch, daß Galen sie wiederholt.

wie die Fische, deren Eier außerhalb vollendet werden und wachsen. Die Ursache davon ist die, daß die Fische sehr fruchtbar sind... Wenn sie nun die Eier in sich vollkommen ausbildeten, so müßten diese nothwendigerweise an Zahl gering sein.*) Nun haben sie aber so viele, daß bei den kleinen Fischen wenigstens jede Hälfte des Eierstocks ein Ei zu sein scheint... Die Vögel aber und die vierfüßigen Eierlegenden legen vollkommene Eier, welche, um auszudauern, hartschalig sein müssen, weichschalig sind sie aber, solange sie an Größe zunehmen; die harte Schale entsteht aber mittels der Wärme, welche die Verdunstung der Feuchtigkeit aus dem erdigen Stoff bewirkt. Der Ort, wo dies vor sich gehen soll, muß also warm sein, und von dieser Art ist die Gegend des Zwerchfells, wo auch die Nahrung gar gekocht wird."

§. 427. 9. Kap. „Aber auch unter den lebendig Gebärenden gibt es gewisse Unterschiede. Die einen nämlich gebären lebendige Junge nicht nur nach außen, sondern auch in sich, wie der Mensch, das Pferd, der Hund und alle mit Haaren bedeckte, und unter den Wasserthieren der Delphin, die Phaläna und die andern derartigen Wale."

§. 428. 10. Kap. „Die Selachier aber und die Vipern gebären zwar nach außen lebendige Junge, aber sie bringen zuerst in sich Eier hervor, und zwar bringen sie ein vollkommenes Ei hervor, denn so wird aus dem Ei ein Thier erzeugt, aus einem unvollkommenen aber wird keins. Daß sie nicht nach außen Eier legen, hat darin seinen Grund, daß sie von Natur kalt sind, nicht, wie einige behaupten, warm."

§. 429. 11. Kap. „Sie erzeugen nur weichschalige Eier, denn da sie wenig Eigenwärme haben, so kann die äußerste Lage des Eies nicht ausgetrocknet werden ... und weil sie weichschalige Eier erzeugen, deshalb legen sie die Eier nicht nach außen, da sie sonst zu Grunde gehen würden. Sobald aber das Junge sich aus dem Ei entwickelt ... steigt es herab in die Gegend der Scham."

Nachdem er die Gründe für die Verschiedenheiten der Lage

---

*) [Es wundert mich, daß Verf. hier nicht Leuckart citirt (Artikel „Zeugung", S. 715 u. fg.), der diese Verhältnisse einer streng wissenschaftlichen Erklärung entgegenzuführen versucht.]

angeführt hat, fügt er hinzu: „Ueberdies ist es unmöglich, daß lebendige Junge am Zwerchfell entstehen können; denn es ist unumgänglich, daß die Frucht Schwere und Bewegung habe, dieser Ort aber, welcher dem Sitze des Lebens so nahe liegt, würde dies nicht ertragen können." Warum er dies nicht ertragen kann, erklärt er nicht. „Auch würde wegen der Länge des Weges die Geburt Schwierigkeiten haben, wie ja auch die Frauen, wenn sie um die Zeit der Geburt beim Gähnen oder ähnlichen Bewegungen diese Theile heraufziehen, eine schlimme Geburt haben."

§. 430. Ein heutiger Leser wird vermuthlich über diese Erwähnung der Bewegung des Uterus nach oben, besonders während des Acts des Gähnens, verwundert sein. Es ist eine Ansicht der Alten, die aufgestellt wurde, um die beengende Empfindung, die die Frauen während eines hysterischen Anfalls — des globus hystericus — haben, zu erklären. „Ja selbst wenn die Gebärmutter leer ist, beschwert sie, wenn sie nach oben tritt, das Athmen", sagt Aristoteles. Plato ist wie gewöhnlich in seiner Phantasie noch kühner. Er sagt, die Gebärmutter ist ein nach Kindererzeugung gieriges Thier, und wenn diese Begierde über eine gewisse Zeit hinaus unbefriedigt bleibt, dann wandert der darüber empört werdende Uterus im Körper herum[16]), verstopft die Athemwege, bringt die Frauen in die größte Angst und verursacht viele Krankheiten.

§. 431. Nachdem er so die beobachteten Verschiedenheiten erklärt hat, geht Aristoteles im 13. und 14. Kapitel zu der Untersuchung über, warum der Uterus innen liegt und die Hoden zuweilen außen, zuweilen innen sich finden; nebst andern Fragen ähnlicher Natur. Im 15. Kapitel berührt er die Begattung der Cephalopoden; die Stelle ist bereits angeführt worden (§. 187). Hier findet sich auch die folgende merkwürdige Stelle: „Das Weibchen hat aber bei einem jeden dieser Thiere augenscheinlich ein als Eierstock anzusehendes Organ, denn es enthält anfangs ein ununterschiedenes Ei, darauf entstehen daraus durch Gliederung viele." [17])

[16]) Plato, Timaeus, ed. Bekk. p. 140. πλανώμενον πάντῃ κατὰ τὸ σῶμα.

[17]) ᾠὸν γὰρ ἴσχει τὸ μὲν πρῶτον ἀδιόριστον, ἔπειτα διακρινόμενον γίνεται πολλά.

§. 432. 16. Kap. „Ein Theil der Insekten begattet sich und sie entstehen aus Thieren von derselben Art und Namen,... so die Heuschrecken, Grillen, Spinnen, Wespen und Ameisen; andere wieder begatten sich zwar und erzeugen auch, aber nicht Geschöpfe gleicher Art, sondern nur Würmer, und sie entstehen auch nicht aus Thieren, sondern aus verfaulenden flüssigen, einige auch aus festen Stoffen, wie die Flöhe, Mücken und Kanthariden. Noch andere entstehen weder aus Thieren, noch begatten sie sich, wie die Eintagsfliegen und Stechfliegen und viele dergleichen Sippen. Bei denjenigen, welche sich begatten, sind meist die Weibchen größer als die Männchen ... es ist dies vortheilhaft, da sich im Zustande der Trächtigkeit durch die Eier der Umfang des Körpers ausdehnt." [18])

§. 433. 17. Kap. Nach einer längern, jedoch nicht minutiösen Beschreibung der Organe kommt er nun zur Betrachtung des Samens. „Ein Theil der Thiere gibt augenscheinlich Samen von sich, ... ob aber auch die Insekten und die Weichthiere, ist ungewiß. Daher ist dies zu untersuchen, ob alle Männchen Samen von sich geben, ... und wenn nicht alle, weshalb die einen dies thun, die andern aber nicht. Alsdann, ob die Weibchen einen Samen dazu geben oder nicht, und wenn keinen Samen, ob sie dann auch nichts anderes, oder ob sie zwar etwas dazu geben, aber nicht Samen." Dies ist eine wichtige Untersuchung. Ehe ich seine Ansichten anführe, ist es vielleicht nicht überflüssig, die Resultate moderner Forschung zu resumiren, damit wir nicht weniger das absolute als das historische Interesse seiner Bemerkungen würdigen.

§. 434. Bei den niedern Thieren werden die Samenzellen und die Keimzellen, aus denen der Embryo entsteht, in genau denselben Theilen des Organismus entwickelt. Etwas höher in der Stufenreihe entwickeln sich diese Zellen in ähnlichen, aber nicht denselben Organen. Noch höher in der Reihe entwickeln sie sich in Organen, welche nach Structur, Anblick und Lage so verschieden sind, daß erst die minutiösen morphologischen Studien

[18]) Dies ist richtig. Die Termite fängt sofort nach der Begattung zu schwellen an, sodaß sie zur Zeit des Eierlegens ein Abdomen hat, das 1500 mal so groß als ihr Körper ist.

neuerer Zeit die Ueberzeugung ihrer Identität befestigt haben. Auf dieser letzten Stufe nennt man die Organe Hoden und Ovarien.

§. 435. Die Identität der Structur führt die Identität der Function mit sich. Wenn der Hode das männliche Ovarium ist, so wird er sich in allen wesentlichen Beziehungen wie ein Ovarium verhalten. Dies hat man nicht gehörig im Auge gehabt, sonst hätten die Physiologen die Semination als eine besondere, der Ovulation entsprechende Function anerkennen müssen, anstatt sie allgemein zu den Secretionen zu zählen. Die Function des Hoden ist hiernach die Production von Samenzellen — Semination. Die Function des Ovarium ist identisch, sie besteht in der Production von Eizellen — Ovulation. Diese Functionen sind den Organen eigenthümlich und treten vor und unabhängig von irgendeiner Begattungsart auf. Samen- und Keimzellen entwickeln sich nicht blos der Zeit nach früher, als Begattung eintritt, sondern auch bei Thieren, die von ihrer Geburt an von jedem sexuellen Reiz isolirt gehalten wurden. Ja, im Ovarium eines Embryo kann man die Keimzellen sehen, die in späterer Zeit zu Eiern werden.[19]) Allerdings können die Spermatozoen beim Männchen nicht so zeitig erkannt werden; aber die Samenzellen, aus denen sich später die Spermatozoen entwickeln, sind vorhanden.

Ovulation ist ein spontaner Proceß. Jedermann weiß, was ja auch schon die Alten wußten, daß die Henne spontan, ohne Begattung, Eier legt. Es ist richtig, daß diese Eier sich nicht zu Küchelu entwicken; dagegen entwickeln sich die Eier jungfräulicher Bienen und Motten zu Insekten, die im Stande sind, ihre Art fortzupflanzen (§. 189—193). Bei Säugethieren werden während der Brunstzeit, bei Frauen während der Katamenien Eier reif und zur Befruchtung vorbereitet. Diese Eier entwickeln sich spontan, und wenn sie nicht durch eine Begattung befruchtet werden, werden sie entweder durch das Bersten des Graaf'schen Bläschens

[19]) An einem dünnen Durchschnitt eines Ovarium eines neugeborenen Kätzchens, den man in Alkohol gehärtet hat, sieht man dies leicht unter dem Mikroskop. An der Peripherie liegen die Ovula dicht gedrängt. Es scheint geradezu das Ovarium anfänglich nichts als eine Masse ursprünglicher Keimzellen zu sein. In der jungfräulichen Aphis findet man einen Embryo und in diesem schon Eier! s. Huxley, On the agamic reproduction of the aphis.

vom Eierstock abgestoßen, oder sie schwinden und werden absorbirt. Die Embryologen sind ziemlich unsicher, welche dieser Alternativen sie annehmen sollen; doch scheinen mir beide mit den Thatsachen in Einklang zu bringen zu sein. Die eine Schule behauptet die Ovulation spontanée, wie sie Pouchet genannt hat; sie erklärt es als unveränderliches Gesetz, daß Eier sich spontan entwickeln und völlig unabhängig von der Begattung gelöst werden. Die andere Schule nimmt nur eine Ovulation excitée an, wie man es nennen könnte; sie behauptet, daß der Reiz der Begattung nothwendig zur Reife und zum Lösen der Eier ist, die im andern Falle wieder absorbirt würden.[20]) Ich glaube, das Wahre an der Sache ist folgendes: Ovulation, oder Eibildung, ist stets spontan, sie ist einfach die Function des gesunden Ovarium; das Eierlegen, oder das Lösen der Eier bedarf aber, obgleich es allgemein, und besonders bei Säugethieren, spontan ist, zuweilen des Reizes der Begattung, um das Wiederabsorbiren der Eier zu verhindern. Blumenbach vergleicht das Bersten eines Graaf'schen Bläschens, in dem ein Ei enthalten ist, dem freiwilligen Bersten eines Abscesses. Von dieser Analogie geleitet, können wir annehmen, daß, wenn das Bläschen nicht berstet, es absorbirt werden kann wie ein Absceß, der, ohne sich zu öffnen, verschwindet. Die Aufregung kann immerhin ein sehr wirksames Agens bei dem Bersten sein.

§. 436. Vergleichen wir Ovulation mit der Semination, so gewinnt das eben Gesagte an Wahrscheinlichkeit. Semination ist zweifellos spontan; obgleich aber die Lösung spontan eintreten kann und auch eintritt, so bedarf sie gewöhnlich des Reizes der Begattung. Ist kein Reiz vorhanden, dann werden die zwar gebildeten Spermatozoen nicht entleert, sondern wieder absorbirt. Es scheint daher gerechtfertigt, zu sagen, daß Ovulation und Semination beide spontan auftreten, als einfache Functionen der Ovarien und Hoden; aber das Legen der Eier und das Abgeben des Samens hängen von andern Ursachen ab; sie bedürfen eines Reizes, den zuweilen eine bloße periodische Congestion

[20]) Die Beweise für beide Ansichten sind gut zusammengestellt in Arthur Farre's ausgezeichneter Monographie: The uterus and its appendages, S. 568, im Supplement zur Cyclopaedia of anat. and physiology.

ausübt, der aber zu andern Zeiten die energischere Aufregung der Begattung bedarf.

§. 437. Haben wir uns hiermit klar gemacht, daß sowol das Männchen als das Weibchen spontan die Samen- und Keimzellen vorbereiten, deren Verbindung die Entstehung eines Embryos begründet, so wollen wir nun zu Aristoteles zurückkehren. Er wußte nichts von der wichtigen Thatsache, daß das Säugethierweibchen Keime producire, trotzdem daß die Eier der Insekten, Fische, Reptilien und Vögel ihm wol, sollten wir meinen, die Idee hätten darbieten können. Es ist dies indeß eine neuere Idee und wir dürfen in seinem Werke nicht danach suchen.

Bei der Untersuchung über den Ursprung des Samens fragt er, ob er vom ganzen Körper herzuleiten sei oder nur von einem Theile. Es gibt vier Gründe, aus denen gefolgert werden könnte, daß er vom ganzen Körper herzuleiten ist. 1) Die Macht des Wollustgefühls; denn die Empfindung ist stärker im Verhältniß zu seiner Fülle, und wird auch allgemeiner sein, wenn er von allen Theilen, als wenn er nur von einem herrührt. 2) Verkrüppelte Kinder werden von verkrüppelten Aeltern gezeugt; und wenn der Same von allen Theilen herrührt, so wird der Theil, welcher bei den Erzeugern fehlt, nothwendig auch bei dem Erzeugten fehlen. 3) Die Aehnlichkeit der Nachkommenschaft mit ihren Aeltern im ganzen Körper und in besondern Organen, welche zeigt, daß jeder Theil seinen Antheil liefert. 4) Logisch ist es, zu schließen, daß, wenn das Ganze aus einem ersten Princip entsteht, auch jeder Theil sein erstes Princip haben muß; wenn es daher einen Samen für das Ganze gibt, so muß es auch einen besondern Samen für jeden Theil geben. Man beobachtet Kinder, die ihren Aeltern nicht blos in angeborenen Eigenthümlichkeiten ähnlich sind, sondern auch in solchen, die sie erst später erlangt haben. Sie erben sogar die Narben ihrer Aeltern.

§. 438. 18. Kap. Er geht nun weiter, diese Gründe zurückzuweisen; werden sie näher geprüft, so beweisen sie gerade den entgegengesetzten Schluß. Aehnlichkeit kann kein Beweis dafür sein, daß der Same vom ganzen Körper herkommt, denn die Aehnlichkeit erstreckt sich auch auf die Stimme, Nägel, Haare

und Bewegungen, von denen allen nichts abgeleitet werden kann.[21])

Sein nächster Einwand ist plausibler, doch ist die ganze Annahme irrig. „Kinder gleichen auch den Großältern, von denen nichts hergekommen ist. Denn die Aehnlichkeiten pflanzen sich durch mehrere Geschlechter fort, wie dies in Elis bei einem Mädchen der Fall war, welche mit einem Mohren Umgang hatte, indem nicht ihre Tochter, sondern der Sohn der letztern von schwarzer Farbe war.[22]) Dasselbe Verhältniß zeigt sich auch bei den Pflanzen, bei denen ja offenbar der Same auch von allen Theilen herkommen würde. . Viele Pflanzen haben aber manche Theile gar nicht, manche kann man auch hinwegnehmen, und manche wachsen nach. Ferner kann auch der Same nicht von den Fruchthüllen herkommen, und doch zeigen auch diese dieselbe Gestalt."

§. 439. „Alsdann muß man fragen: Kommt der Same nur von einem jeden der gleichartigen Theile, als da sind Fleisch, Knochen, Sehnen, oder kommt er auch von den ungleichartigen, z. B. dem Gesicht und der Hand? Denn nimmt man an, daß er nur von jenen kommt, so gleichen die Abkömmlinge doch gerade mehr in letztern den Aeltern. . . Rührt also die Aehnlichkeit in diesen Theilen nicht davon her, daß der Same von allen Theilen kommt, so ist nichts entgegen, daß auch die Aehnlichkeit in jenen Theilen nicht davon herrührt, daß der Same vom ganzen Körper kommt, sondern von einer andern Ursache. Nimmt man aber an, daß er nur von den ungleichartigen Theilen herkommt, so gibt man zu, daß er nicht von allen herkommt. Richtiger wäre es aber, daß er von jenen herkommt, denn jene sind früher und die ungleichartigen sind aus ihnen zusammengesetzt, und die Aehnlichkeit im Gesicht und in den Händen ist nicht ohne die im Fleisch und in den Nägeln. Nimmt man drittens an, der Same komme von beiderlei Theilen, wie sollte dann die Erzeugung stattfinden? Denn die ungleichartigen Theile sind aus den gleichartigen zu-

---

[21]) πρῶτον μὲν οὖν ὅτι οὐδὲν σημεῖον ἡ ὁμοιότης τοῦ ἀπιέναι αὐτὸ παντὸς, ὅτι καὶ φωνὴν καὶ ὄνυχας καὶ τρίχας ὅμοιοι γίγνονται καὶ τὴν κίνησιν, ἀφ' ὧν οὐδὲν ἀπέρχεται.

[22]) „Cette histoire est une fable prise au sérieux par Aristote." Coste, von Aubert und Wimmer citirt. Letztere bemerken aber ganz richtig, daß analoge, wohl beglaubigte Fälle existiren.

sammengesetzt; käme also der Same von diesen, so hieße dies so viel, als daß er von jenen und von ihrer Zusammensetzung herkommt. Man vergleiche den Körper mit einem Namen. Kommt etwas von dem ganzen Namen, so kommt es auch von jeder Silbe, und kommt es von dieser, so kommt es auch von den Buchstaben, als den Elementen der Silben und von deren Zusammensetzung. Wenn also Fleisch und Knochen aus Feuer und dergleichen bestehen, so würde man bis auf die Elemente zurückgehen müssen. Denn wie wäre es möglich, daß der Same aus der Zusammensetzung herkäme? und doch könnte ohne diese keine Aehnlichkeit stattfinden. Wenn aber irgendein Späteres die Zusammensetzung bewerkstelligt, so wird dieses die Ursache der Aehnlichkeit sein, nicht aber, daß der Same vom ganzen Körper herkommt."

§. 440. Diese Argumentation illustrirt die Hülflosigkeit des Geistes, wenn er versucht, sich einen Weg durch den Sumpf der Metaphysik zu erzwingen. Was auch die von ihm zurückgewiesenen Gründe für Irriges enthalten mögen, sie beziehen sich wenigstens direct auf die Thatsachen, wie sie damals aufgefaßt wurden; seine Folgerungen sind nur logische Wortspiele, welche die Aufmerksamkeit ganz von den Erscheinungen abziehen. Bei der Fortsetzung seiner Einwendungen bringt er ein Argument vor, welches später vielfach benutzt wurde, als der große Kampf der Epigenese ausgefochten wurde (§. 457). „Wenn sich die Organe im Samen voneinander getrennt befinden, auf welche Weise können sie leben? wenn sie aber zusammenhängen, so hätten wir schon ein kleines Thier. Und wie steht es mit den Geschlechtstheilen? Denn das, was vom Männchen kommt, ist dem vom Weibchen Kommenden nicht ähnlich. Ferner wenn der Same auf gleiche Weise von allen Theilen beider Aeltern kommt, so müssen zwei Thiere werden; denn das Werdende wird alle Theile von jedem der beiden Aeltern haben. .. Und weshalb sollten denn die Weibchen nicht aus sich selbst zeugen, wenn der Same aus dem ganzen Körper kommt und wenn sie ein zur Aufnahme geeignetes Organ haben?"

Eine fernere Schwierigkeit bietet das Wachsthum dar. Er stimmt mit Anaxagoras überein, „daß Fleisch aus der Nahrung zum Fleische hinzutrete; wie wollen aber diejenigen, welche dies

nicht annehmen, aber behaupten, daß der Same vom ganzen Körper komme, die Vergrößerung durch Hinzutreten eines Verschiedenen erklären, wenn das Hinzugekommene unverändert bleibt? Wenn aber das Hinzutretende sich zu verändern vermag, warum kann nicht von Haus aus der Same so beschaffen sein, daß aus ihm Blut und Fleisch werden kann, ohne daß er selbst Blut und Fleisch zu sein braucht? Denn auch so läßt sich das Wachsthum nicht erklären, daß die Zunahme weiterhin durch Mischung geschieht. .. Denn nach jener Ansicht wäre ursprünglich, da der Same noch unvermischt war, jeder Theil gerade am meisten und reinsten in ihm gewesen, nun aber gestaltet er sich vielmehr später erst zu Fleisch und Knochen und jedem der andern Theile. Die Meinung aber, daß irgendein Theil des Samens Sehne sei oder Knochen, übersteigt unsere Begriffe."

„Ferner entstehen manche Thiere weder aus Thieren derselben, noch aus solchen verschiedener Art, wie die Fliegen und die Arten der sogenannten Flöhe; aus diesen entstehen ... eine Art Würmer. Offenbar nun können dergleichen Abkömmlinge, welche von anderer Gestalt und Gattung sind, nicht dadurch entstehen, daß der Same dazu von allen Theilen herkommt. Denn sie müßten ja ihren Aeltern ähnlich sein, wenn anders die Aehnlichkeit ein Beweis dafür ist, daß der Same von dem ganzen Körper herkommt."

§. 441. Er betrachtet nun auch die andern Momente. Der Grund, warum verkrüppelte Aeltern verkrüppelte Kinder hervorbringen, ist derselbe, der auch in andern Fällen Aehnlichkeit bedingt; und er fügt noch hinzu, daß viele wohlgebildete Kinder verkrüppelter Aeltern geboren werden, auch daß überhaupt viele Kinder ihren Aeltern unähnlich sind. Endlich das Weibchen hat keinen Samen; dies beweist es, daß der Same nicht vom ganzen Körper herkommt.

§. 442. Nachdem er nun die Frage von so verschiedenen Seiten her betrachtet hat, definirt er den Samen nun folgendermaßen: „Der Same ist nun seiner Natur nach ein solches Ding, daß alle von Natur sich bildenden Körper aus ihm, als einem Ersten, entstehen.[23]) .. Es gibt aber mehrere Weisen, wie ein-

[23]) βούλεται δὲ τοιοῦτον τὴν φύσιν εἶναι τὸ σπέρμα ἐξ οὗ τὰ κατὰ

Ding aus einem andern entsteht. Eine Art ist die, daß Eins nach dem Andern wird, wie aus dem Tage Nacht wird und aus dem Knaben ein Mann. Eine zweite ist die, ... wie aus dem Erz eine Bildsäule und aus dem Holz eine Bettstelle, und so bei allen Dingen, wo wir sagen, daß das Werdende aus einem Stoffe wird. Eine dritte ist die, daß aus dem Gegentheile das Gegentheil wird, wie aus einem Gebildeten ein Ungebildeter und aus einem Gesunden ein Kranker. Noch eine andere Art ist die, welche Epicharmus den Aufeinanderbau nennt, wie z. B. aus der Verleumdung die Schmähung und aus dieser der Streit wird, überhaupt daß der Anfang der Bewegung von einem Ersten ausgeht. Und in diesem Falle liegt das Princip der Bewegung entweder in ihnen selbst, wie in dem angeführten Beispiele, wo die Verleumdung ein Theil der ganzen Wirrniß ist, oder außerhalb, wie in den Künsten für die Kunstwerke und in dem Lichte für das brennende Haus. Offenbar nun gehört der Same in eine von zwei der genannten Arten: entweder ist er Stoff für das Werdende oder Princip der Bewegung." Ist es dem Leser nun klar geworden?

§. 443. Der Same ist ein Princip der Bewegung; die Ursache der organischen Entwickelung in dem vom Weibchen gelieferten Material. Aristoteles ist nicht immer klar zu verstehen; denn wie auch die Neuern sowol ein unbefruchtetes als ein befruchtetes Ei Ovum nennen, so ist es ebenso zweideutig, wenn er unter Samen zuweilen das befruchtete Samenkorn, zuweilen das befruchtende Element versteht. Er definirt hier die γονή oder Samenflüssigkeit als das, was in Thieren beider Geschlechter das Princip der Zeugung enthält, das σπέρμα, Samen, als das, was die Principien beider Aeltern enthält (d. h. das befruchtete Ei.)

§. 444. Der Same wird als eine Secretion nachgewiesen. „Alle Ausscheidungen sind aber Ausscheidungen entweder unbrauchbarer oder brauchbarer Nahrung. ... Unbrauchbar ist nun der

---

φύσιν συνιστάμενα γίνεται πρώτου, οὐ τῷ ἐξ ἐκείνου τι εἶναι τὸ ποίουν. Bussemaker übersetzt: Tale autem sua natura semen esse requirit, ut ex eo (tanquam) primo oriantur ea, quae secundum naturam constituuntur, non ita ut exstet aliqua res quae ex eo aliquid facit.

Same offenbar nicht. .. Er ist also ein Theil der brauchbaren Ausscheidung." Diese wichtige Stellung, die er dem Samen einräumt, gibt ihm auch die Mittel an die Hand, jene Beziehung zwischen Wachsthum und Reproduction nachzuweisen, von der wir oben bereits sprachen (§. 172). „Statt nämlich den Samen das zu nennen, was vom ganzen Körper herkommt, werden wir sagen, er sei dasjenige, was bestimmt ist, zum ganzen Körper hinzugehen. Denn es ist begründeter, daß dasjenige, was als letztes zu den Theilen des Körpers tritt, und dasjenige, was als Ausgeschiedenes von dem so Beschaffenen übrigbleibt, einander ähnlich sind, etwa so, wie dem Maler von einer zu einem Porträt verwendeten Farbe ein Theil übrigbleibt. .. Daß aber der Same kein Säftefluß, sondern vielmehr eine Ausscheidung ist, dafür ist auch das ein Beweis, daß die großen Thiere nur wenige Junge gebären, die kleinen dagegen sehr fruchtbar sind. Denn bei den großen Thieren muß nothwendigerweise der Säftefluß größer, die Ausscheidung aber geringer sein. .. Ferner nehmen die Säfteflüsse ... dahin ihren Weg im Körper, wo ihrer Fortbewegung kein Hinderniß entgegensteht, dagegen haben alle naturgemäßen Ausscheidungen ihren bestimmten Platz." Dies ist eine sehr merkwürdige Stelle. Er fährt fort: „Ferner ist der Same weder im ersten Jugendalter, noch im Greisenalter, noch in schweren Krankheiten vorhanden; in der Krankheit wegen der Schwäche, im Greisenalter, weil die Natur die Nahrung nicht mehr hinlänglich gar kochen kann, in der Jugend aber, weil wegen des Wachsthums alles schon vorher aufgebraucht wird. Denn bei den Menschen wenigstens scheint der Körper in etwa fünf Jahren die Hälfte derjenigen Größe zu erreichen, welche er überhaupt erreicht."

„Es findet aber ... bei den Thieren ... in Hinsicht auf die Hervorbringung des Samens eine große Verschiedenheit statt... Einige nämlich bringen vielen Samen hervor, andere weniger, noch andere gar keinen, und zwar letztere nicht aus Schwäche, sondern bei einigen sogar aus der entgegengesetzten Ursache. Denn was Samen werden sollte, wird auf den Körper verwendet; manche Menschen nämlich, wenn sie wohlbeleibt sind und viel Fleisch oder eine größere Menge Fett ansetzen, ergießen weniger Samen und verlangen weniger nach der Ausübung der Wollust.

Aehnlich ist die Erscheinung bei den geilen Reben, welche wegen zu vieler Nahrung zu sehr ins Laub treiben, gerade wie die Böcke, wenn sie zu fett werden, weniger bespringen. Daher sucht man sie magerer zu machen, und man nennt solche Reben von dieser bei den Böcken häufigen Vorkommniß Bockreben."[24])

In diesen Stellen wird mit großer Klarheit auf die Beziehungen zwischen Wachsthum und Reproduction hingewiesen, welche noch immer an der Grenze unserer Erkenntniß stehen.

§. 445. Das 19. Kap. beginnt zu untersuchen, ob das Weibchen gleichfalls Samen erzeuge, oder etwas anderes. Bekanntlich war dies jahrhundertelang eine streitige Frage.[25]) Aristoteles hatte recht, wenn er das Vorhandensein von Samen leugnete; und da es unmöglich war, ohne Mikroskop das Säugethierei zu entdecken, so war die von ihm adoptirte Ansicht die philosophischste, die er annehmen konnte. Die Eigenthümlichkeiten der Katamenien beim Weibe und der Brunst bei den Thieren, sowie deren offenbar inniger Zusammenhang mit der Reproduction ließen ihn vermuthen, daß das Analogon des Samens in den Katamenien zu suchen sei. An einer Stelle spricht er auch geradezu von ihnen als dem Samenmaterial der Weibchen.[26])

§. 446. Was ist nach den Ansichten der Neuern die wahre Beziehung zwischen den Katamenien und der Samenflüssigkeit? Man meint nicht, daß die Katamenien das plastische Material liefern, aus dem durch Einwirkung des Samens der Embryo gebildet werde, wie es Aristoteles glaubte und wie seine Nachfolger es jahrhundertelang nachredeten; man sagt nur, daß sie einfach eine die spontane Ovulation begleitende Erscheinung seien. Streng genommen sind die beiden Vorgänge unabhängig voneinander. Ovulation und Ablegen der Eier kann ohne irgendwelche katameniale Erscheinung auftreten. So treten sie in der Mehrzahl der Thiere auf, und zuweilen selbst bei Frauen. Auf der andern Seite kommt die Uterinabscheidung bei Frauen nicht selten ohne Ovulation zu Stande, und zwar unter Umständen, welche

---

[24]) Das Wortspiel mit τράγος und τραγᾶν ist annähernd wiedergegeben.

[25]) S. Anm. 13.

[26]) ἐν τῷ θήλει τὴν ὕλην τὴν σπερματικήν, III, 1, 750.

die Möglichkeit einer Ovulation auszuschließen scheinen, wie es bei jungen Kindern und sehr alten Frauen der Fall ist.[27])

Daß die beiden Erscheinungen bei Frauen innig verbunden sind, ist zweifellos. Die Beziehungen sind die folgenden: das Ei reift im Ovarium. Dieser Proceß der Reifung wirkt wie ein Reiz auf das Organ und dessen Gewebsumgebung, und wegen der energischen Sympathie, welche der Gefäß- und Nervenzusammenhang zwischen Ovarium und Uterus vermittelt, wird dieser Reiz selbst bis zum Uterus fortgeleitet; es tritt daher eine vermehrte Schwellung der Blutgefäße ein, welche das bilden, was Rouget die corpora cavernosa des Uterus[28]) nennt, und damit die Blutentleerung.

§. 447. Dies konnte Aristoteles nicht wissen. Er schloß daher nur aus den beobachteten Erscheinungen, daß die Katamenien das Analogon der Samenflüssigkeit, γονή, seien. „Und so ist es auch erklärlich, daß die Abkömmlinge den Erzeugern ähnlich sind, da das, was zu den Theilen hingeht, demjenigen, was als Samen zurückbleibt, ähnlich ist, sodaß die Hand oder das Gesicht, oder das ganze Thier im Samen auf unbestimmte Weise, ἀδιορίστως, ... vorhanden ist, und was ein jedes derselben in Wirksamkeit, ἐνεργείᾳ, ist, das ist der Same der Möglichkeit nach, δυνάμει, entweder nach seiner Masse, oder indem er eine gewisse Kraft in sich besitzt.[29]) Denn dies ist aus dem Bisherigen noch nicht klar, ob der Körper des Samens die Ursache der Zeugung ist, oder ob er eine gewisse Qualität und ein zeugendes Bewegungsprincip in sich enthält."

Diese Stelle verdient besondere Aufmerksamkeit, da sie mit mehreren andern zeigt, welch' tiefen Blick er in die dunkle Frage gethan hatte, die später zwischen den Vertheidigern der Epigenesis und Präexistenz der Keime so heftig debattirt wurde (§. 457).

---

[27]) Vgl. Gubler, Des epistaxis utérines simulant les régles, in Mémoires Soc. de biologie (1863), IV, 149.

[28]) Rouget, Sur les organes érectiles de la femme, in: Brown-Séquard, Journ. de la physiologie (1858), I, 749, und Gubler, a. a. O. S. 160.

[29]) [Der Ausdruck ὄγκος wird durch das folgende σῶμα τοῦ σπέρματος hinreichend erläutert. Aubert und Wimmer's Lesart ἔχον statt ἔχει macht die Stelle leichter lesbar.]

§. 448. Er glaubte, und zwar nicht ohne ziemlich beträchtliche, aber oberflächliche Zeugnisse, daß die Bildung von Fett auf Kosten des Samens beim Männchen und dessen Analogon beim Weibchen geschähe; und er erklärte die große Fruchtbarkeit der Wirbellosen aus dem Umstande, daß sie kein Fett erzeugten, was, wenn es auch falsch ist, immerhin sehr geistreich ist.

Daß das Weib keinen Samen hat, hält er durch die Thatsache für bewiesen, daß Conception ohne Empfindung erfolgen und vice versa Empfindung ohne Conception eintreten kann.[30])

§. 449. 20. Kap. Hat er nun bewiesen, daß das Bildungsmaterial des Embryo vom Weibchen geliefert wird, und daß dies Material eine in der Katamenialflüssigkeit enthaltene Ausscheidung ist, so weist er jetzt die Ansicht zurück, daß die vom Weib ausgeschiedene Flüssigkeit Same sei. Er hat die nicht gerade höfliche Ansicht, daß das Weib ein unentwickelter Mann sei. „Denn das Weibchen ist durch eine gewisse Schwäche bestimmt, indem es wegen der Kälte seiner Natur nicht aus der letzten Nahrung Samen zu kochen vermag.“[31])

§. 450. „Bei denjenigen lebenden Wesen nun, bei welchen das Weibliche und das Männliche nicht geschieden ist, bei diesen ist der Same gleichsam ein Keim (κύημα, ein befruchtetes Samenkorn). Ich nenne aber Keim die erste Mischung aus dem Weiblichen und Männlichen. Daher aus einem Samen ein Leib wird, z. B. aus einem Weizenkorn eine Staude, wie aus einem Ei ein Thier; denn die Zwillingseier sind zwei Eier. Aber in denjenigen Klassen von Geschöpfen, in welchen das Weibliche und das Männliche gesondert sind, können aus einem Samen viele Thiere entstehen.“ Der Fehler rührt hier daher, daß

---

[30]) vgl. Everardus, Novus exortus hominis et animalium (1662), S. 31. De Graaf, De virorum organis, S. 27. Barchusen, De medicinae origine et progressu (1723), S. 44.

[31]) Hierüber bemerkt Regner de Graaf, De virorum organis, S. 2: „nec minori contnmelia Aristoteles foeminam marem imperfectum appellat: vel nt loqnnntur barbari philosophi animal occasionatum.“ Taurellus hält die Idee für Blasphemie. Alpes Caesae (1650), S. 814. vgl. auch Scaliger Contra Cardanum, S. 188 verso. Sehr tüchtige Philosophen waren aber lange Zeit derselben Ansicht.

er die unendliche Menge von Spermatozoen im Samen nicht kennt und den Samen als ein Einziges ansieht.

§. 451. Er glaubt, daß der Mann dem Embryo die Form und das Bewegungsprincip gibt, während er vom Weib nichts als das Bildungsmaterial erhält.[32] Wie bei der Coagulation der Milch diese die Substanz ist und das Lab nur das, was die Ursache enthält, so wird das, was das Weib liefert, durch das, was vom Manne kommt, zertheilt, differenzirt (μεριζόμενον).[33] Das Kapitel endet mit folgender Reflexion: „Daß nun das Weibchen zur Zeugung zwar keine Samenflüssigkeit beiträgt, aber daß es etwas beiträgt und daß dieses der zusammentretende Stoff des Monatsflusses ist und das Entsprechende bei den blutlosen Thieren, ist aus dem Gesagten klar, und auch, wenn man die Sache aus allgemeinen Gründen erörtert. Denn nothwendigerweise muß Etwas, was zeugt, und Etwas, woraus jenes zeugt, vorhanden sein, und falls diese beiden auch in einem Individuum vereinigt sind, so müssen sie doch der Art nach sich unterscheiden; ... bei denjenigen aber, welche diese Vermögen getrennt haben, muß auch der Körper und das natürliche Wesen des Wirkenden und des Empfangenden getrennt und verschieden sein. Wenn nun das Männliche die Bedeutung des Bewegenden und Wirkenden hat, das Weibliche aber, insofern es weiblich ist, die des Empfangenden, so wird das Weibchen zu der Samenflüssigkeit des Männchens nicht Samenflüssigkeit beitragen, sondern einen Stoff, wie es denn auch wirklich der Fall ist. Denn die Natur des Monatsflusses ist die, ein erster Stoff zu sein."

---

[32]) Cäsalpin raisonnirt so: lieferten Mann und Weib beide Material, so würde das eine das andere stören, oder es würde zwei Nachkommen geben statt einen. Quaestiones peripateticae, lib. V, p. 97 D. Warum könnten sie sich aber nicht verschmelzen? Er denkt gar nicht an diese Alternative. Taurellus verlacht ihn, bringt aber keine Gründe.

[33]) Eine häufig wiederholte Idee, s. Regner de Graaf, De virorum organis, S. 57; und Haller, Elementa physiologiae (Bern 1761), VIII, 154. In neuern Zeiten hat sie folgende modificirte und nicht weniger absurde Form angenommen: „Die Zeugung besteht darin, daß die weibliche Flüssigkeit durch den Samen oxydirt und zu einem Gerinnsel wird." Ackermann, von Burdach citirt. Noch neuer hat sie der berühmte Embryolog Bischoff unter der Form der katalytischen Kraft reproducirt, ähnlich der bei der Gährung zu beobachtenden.

§. 452. 21. Kap. Es ist bereits bemerkt worden, daß die genauen Thatsachen, auf welche die moderne Embryologie den Schluß gründet, daß beide Aeltern Material und Form liefern, Aristoteles nicht zugänglich waren. Seine Ansicht stimmt ganz gut mit den damals bekannten Thatsachen und übertrifft weit die der Mehrzahl seiner Nachfolger. Er hielt den männlichen Einfluß für qualitativ, nicht für quantitativ[34]); und hierfür bringt er folgendes geistreiche Argument vor: „Wenn nämlich eine Henne mit Windeiern trächtig ist, und sie wird hinterher wieder belegt, wenn das Ei sich noch nicht so weit verwandelt hat, daß es aus dem gleichmäßig Gelben in das Weißwerden übergegangen ist, so werden fruchtbare Eier statt Windeier. Und wenn sie sich mit einem andern Männchen paart, während das Ei noch gelb ist, so schlägt die ganze Brut dem nach, mit dem sie sich zuletzt gepaart hat. Dabei richten es diejenigen, welche sich mit der Zucht edler Hühner beschäftigen, so ein, daß sie auf die frühere Paarung eine spätere mit einem andern Hahne folgen lassen, indem sie davon ausgehen, daß der Same sich mit den Eiern nicht vermischt, und nicht als Stoff in ihnen ist, und daß er auch nicht von dem ganzen Körper des Hahnes kommt. Denn sonst ... würde das Junge dieselben Theile doppelt haben. Sondern der Same des Männchens gibt durch seine Kraft dem in dem Weibchen befindlichen Stoffe ... eine gewisse Beschaffenheit; denn dies vermag der später hinzutretende Same zu bewirken dadurch, daß er erwärmt und gar kocht. Denn das Ei nimmt Nahrung auf, solange es wächst. Dasselbe ist auch bei den Fischen der Fall. Sobald nämlich das Weibchen die Eier gelegt hat, so spritzt das Männchen seinen Samen darüber, und diejenigen Eier, auf welche er gelangt, werden fruchtbar, die andern aber nicht."

In den noch übrigen beiden Kapiteln ist nichts mehr, was hier einer speciellen Erwähnung bedürfte.

§. 453. 2. Buch, 1. Kap. Das Individuum ist sterblich, weil es Individuum ist. Die Art ist ewig, weil sie das Individuum reproducirt. Das Männchen und Weibchen existiren nur für diese Reproduction. Insofern aber die erste bewegende Ursache,

---

[34]) οὐχ εἰς τὸ πόσον συμβαλλόμενον τοῖς ζῴοις τοῦ ἄρρενος ἀλλ' εἰς τὸ ποῖον.

welche die Art bestimmt, höher steht und besser ist als die dadurch bestimmte Substanz, so ist es auch besser, daß das höhere von dem niedrigern getrennt werde; aus diesem Grunde ist auch womöglich das Männliche vom Weiblichen getrennt gehalten worden; denn das Männliche ist das Princip der Bewegung und ist höher und gottähnlicher, während das Weibliche nur die Substanz darstellt.

§. 454. Nach diesem teleologischen Raisonnement überblickt er die verschiedenen Formen der Reproduction. Er sagt, eine Abtheilung der Thiere bringt lebendige Junge hervor, die ihren Aeltern gleichen; eine andere Abtheilung bringt Junge ohne Gliedmaßen zur Welt, die von ihren Aeltern verschieden sind. Von dieser letztern Abtheilung bringen die blutführenden Thiere Eier hervor, die blutlosen aber Würmer.

Wenn ich σκώληξ mit Wurm wiedergebe, so folge ich hierin den Uebersetzern und Commentatoren; die vagen Begriffe, welche damals in Bezug auf Würmer herrschten, wird die Interpretation rechtfertigen; es ist aber durchaus nicht sicher, daß Aristoteles das damit meinte, was jetzt darunter verstanden werden würde; vielleicht wäre der Ausdruck Scolex weniger irreleitend. Er spricht sich selbst so darüber aus: „Ei heißt es, wenn das Junge aus einem Theile desselben entsteht, während der übrige Theil diesem zur Nahrung dient; Wurm hingegen, wenn aus dem Ganzen das ganze Junge hervorgeht."

§. 455. „Von denen, die ... lebendig gebären, thun die einen dies unmittelbar in sich, wie der Mensch, das Pferd ..., der Delphin, die andern aber erzeugen erst Eier in sich und bringen dann lebendige Junge nach außen, wie die sogenannten Selachier." Obgleich dieser Unterschied durch die Entdeckung aufgehoben worden ist, daß der Embryo der lebendig Gebärenden zuerst ein Ei ist, so ist doch diese Nomenclatur von vielen Schriftstellern bis auf unsere Tage beibehalten worden. „Unter den Eierlegenden aber bringen die einen ein vollkommenes Ei zu Tage, wie die Vögel und eierlegenden Vierfüßigen und Fußlosen, ... denn die Eier dieser Thiere wachsen nach ihrem Austritt nicht mehr, die andern aber unvollkommene, wie die Fische und die Weichschaligen und die sogenannten Weichthiere, deren Eier nämlich nach ihrem Austritt noch wachsen." Dies hier erwähnte

Wachsen beziehen Aubert und Wimmer auf das Schwellen infolge der Imbibition von Wasser; ein anderes Wachsen gibt es nicht; die Eier der Fische und Crustaceen sind so vollkommen wie die der Vögel und Reptilien.

Nachdem er noch mehrere andere Unterscheidungspunkte erwähnt hat, berührt er auch den Schutz der Eier: „Die Fische nun, welche Schuppen haben, und die Weichschaligen, welche erdig sind, erzeugen hartschalige Eier. Die Weichthiere (Cephalopoden) aber, welche selbst einen schlüpfrigen Körper haben, schützen ebenso auch ihre Eier, ... indem sie den Keim mit viel schlüpfrigem Stoffe umgeben."

§. 456. „Die Insekten erzeugen sämmtlich Würmer; alle Insekten sind nämlich blutlos, daher sie auch Würmer nach außen gebären." Es ist merkwürdig, daß er keine Insekteneier gekannt haben sollte. „Man muß aber auch erkennen, wie trefflich die Natur die Zeugung der Jungen in einer Stufenfolge eingerichtet hat. Die vollkommensten und wärmsten Thiere bringen das Junge der Gestalt nach vollkommen zur Welt, der Größe nach thut dies kein Thier, denn alle wachsen noch nach der Geburt, und diese Thiere erzeugen nur unmittelbar in sich lebendige. Die nächstfolgenden erzeugen nicht sogleich vollkommene in sich, denn sie bringen lebendige Junge hervor, nachdem sie zuerst Eier erzeugt haben, aber sie bringen lebendige Junge nach außen. Andere erzeugen kein vollkommenes Junges, sondern sie erzeugen Eier, und zwar vollkommene. Diejenigen, welche eine noch kältere Natur haben, erzeugen zwar Eier, aber nicht vollkommene, sondern solche, die erst außen vollendet werden. .. Die fünfte und kälteste Gattung endlich bringt nicht einmal ein Ei aus sich hervor ... sondern zuerst Würmer und der Wurm wird mit der Zeit eiähnlich; denn die sogenannte Puppe hat die Bedeutung (δύναμιν) eines Eies, darauf wird aus dieser ein Thier, welches erst in der dritten Verwandlung das Ende der Entwickelung erreicht."

§. 457. Er geht nun dazu über, zwar kurz, aber bestimmt die Lehre von der Epigenese zu skizziren, die er verschiedentlich illustrirt hat. Wer nun mit der Geschichte der Wissenschaft bekannt ist, kennt auch den langen und heftigen Streit über die Frage: Präexistirt der Embryo im Keime? Da aber sonst gut

unterrichtete Leute völlig unbekannt sind mit Aristoteles' Ansichten über diesen Punkt, und die Theorie der Epigenese von Harvey und Kaspar Friedrich Wolff datiren zu müssen meinen, so ist es vielleicht zweckmäßig, ehe ich die Ansichten des Aristoteles auseinandersetze, die von den verschiedenen Schulen vertheidigten Hypothesen anzuführen.

„Schon Drelincourt hat allein 262 grundlose Hypothesen über das Zeugungsgeschäft aus den Schriften seiner Vorgänger zusammengestellt, — und nichts ist gewisser, als daß sein eigenes System die 263. ausmacht." [35]) Alle diese Theorien können in zwei Klassen eingetheilt werden:

A. Diejenigen, welche sich auf die Einwirkung der Aeltern beziehen. Diese Klasse kann weiter eingetheilt werden in:

1) die Theorie der Spermatiker, welche den männlichen Theil zum einzigen Erzeuger macht;

2) die Theorie der Ovisten, welche das Weibchen als alleinigen Erzeuger betrachtet; und

3) die Theorie der Syngenetiker, welche beide Aeltern gleichmäßig Erzeuger sein läßt.

B. Diejenigen, welche sich auf die Vorgänge im Ei beziehen. Auch diese Klasse ist weiter einzutheilen, und zwar in

4) die Theorie der Evolution, nach welcher der Embryo im Keime präexistirt und nur durch Entfaltung und Ausbreitung seiner Organe sichtbar gemacht wird; und

5) die Theorie der Epigenese, welche den Embryo durch eine Reihe aufeinanderfolgender Differenzirungen aus einer einfachen homogenen Masse zu einem complexen heterogenen Organismus werden läßt.

§. 458. Die Theorie der Spermatiker ist uralt. In dem Gesetzbuch der Hindus wird der Mann als der Same, die Frau als der **Boden** betrachtet; durch ihr Zusammenwirken wird das neue Wesen hervorgebracht. [36]) In den Eumeniden des Aeschylos

---

[35]) Blumenbach, Ueber den Bildungstrieb (Göttingen 1789), S. 5; auch von Allen Thomson citirt im Artikel Generation in der Cyclopaedia of anat. and physiology.

[36]) Manava-Dharmasastra, lib. IX, st. 33, citirt von Lucas, Traité philos. de l'hérédité (Paris 1850), II, 67.

findet sich dieselbe Idee. Apollo erklärt, daß die Mutter nicht die Erzeugerin, sondern nur die Erzieherin des jungen Keims sei. Leben wird vom Vater gezeugt.

> οὐκ ἔστι μήτηρ ἡ κεκλημένου τέκνου
> τοκεύς, τροφὸς δὲ κύματος νεοσπόρου·
> τίκτει δ' ὁ θρώσκων. v. 615.

Die meisten alten Philosophen waren dieser Ansicht; und sobald Leeuwenhoek die Spermatozoen entdeckt hatte[37]), schien es, als habe man damit eine positive Basis für diese Theorie gewonnen. Das Spermatozoon ist ein mikroskopisches, durchsichtiges, ovales Körperchen mit einem langen fadenartigen Schwanz. Es wirbelt mit erstaunlicher Schnelligkeit vorwärts und ist in keiner Weise von einem Thierchen zu unterscheiden. War es da zu verwundern, daß der ovale Körper für einen Kopf, der Faden als Schwanz angesehen wurde? Die Einbildung sah in diesem mikroskopischen Theilchen die Züge eines Menschen und ein Zeichner bildete sie sogar ab.[38]) Und da diese Spermatozoen sich nur bei zeugungsfähigen Männern und dann stets finden, so schien die Theorie der Spermatisten einen Beweis erlangt zu haben.

§. 459. Aber auch den **Ovisten** kam eine rivalisirende Entdeckung zu Hülfe. Stenon und De Graaf hatten das Säugethierei, oder vielmehr das Graaf'sche Bläschen entdeckt, welches sie für das Ei hielten, welches aber nach von Baer's Entdeckung

---

[37]) Ueber Hartsoeker's Ansprüche auf Priorität s. die Anmerkung in Bostock's gelehrtem System of physiology, 3. ed. (1836), S. 642; vgl. auch Vallisneri, Historie von der Erzeugung der Menschen und Thiere, aus dem Italienischen von C. P. Berger (1739), S. 7.

[38]) „Die Phantasie hatte nun ein weites Feld für ihre Spiele gefunden. Einige meinten nun, in ihnen leibhaftige Embryonen zu sehen, die blos zu wachsen brauchten; Gautier bildete sie mit Menschengesichtern ab; nach Andry geht jedes zum Eierstocke, schlüpft ins Ei, macht mit dem Schwanze die Klappe desselben hinter sich zu und bildet sich weiter aus; wollen mehrere zugleich in ein Ei, so werden sie darüber verdrießlich, streiten sich, und die Folge davon ist, daß sie einander die Glieder verrenken oder zerbrechen, wodurch denn Misgeburten zur Welt kommen." Burdach, Die Physiologie, I (1835), S. 599. In der deutschen Uebersetzung von Vallisneri, Erzeugung der Menschen und Thiere, sind die Figuren von Andry wiederholt. Es lassen sich kaum unglücklichere Beobachtungen anführen (wenn es nicht geradezu Erfindungen waren).

das Ei enthält. Diese wichtige Entdeckung schien den Ovisten zu beweisen, daß das Weibchen den Keim liefere, das Männchen nur den anregenden Einfluß. Malpighi, Vallisneri, Haller, Spallanzani, Réaumur und Bonnet unterstützten diese Theorie mit ihren gewichtigen Namen.[39]) Sie glaubten, daß der Embryo im Keime präexistire und daß seine Entwickelung durch den Einfluß des Samens angeregt werde.

§. 460. Die Theorie der Syngenese, welche den Embryo für das Product sowol des Männchens als des Weibchens hielt, rührt schon von Empedokles her; doch ruhte sie auf keiner stärkern Grundlage als der beobachteten Aehnlichkeit der Nachkommen mit beiden Aeltern. Neuere Untersuchungen haben ihr eine wissenschaftliche Basis gegeben, indem sie zeigten, daß einmal in den höhern Thieren sowol Eier als Spermatozoen gleicherweise unentbehrlich, und daß diese selbst nur Modificationen eines und desselben anatomischen Elements seien (§. 191).

§. 461. Wir wollen nun einen Blick auf die Theorien der zweiten Klasse werfen. Die erste derselben, die Theorie der Evolution, nimmt an, daß der Embryo im Keime präexistirt und durch die Einwirkungen der Zeugung und Entwickelung nur in die sichtbare Existenz gerufen wird. Und dies nicht allein; die Keime selbst waren alle in dem ursprünglichen Keime enthalten; die erste Generation enthielt bereits alle spätern Generationen. Dies ist die Einschachtelungstheorie von Swammerdam, Malebranche, Vallisneri, Réaumur und Bonnet, die auch Haller annahm und selbst Cuvier nicht verwarf. Irgendjemand bemerkt witzig genug, daß „l'hypothèse de l'emboîtement rend nécessaire l'emboîtement d'un infini d'hypothèses"; vor allem ist sie metaphysiologisch. Doch sprechen natürlich manche Argumente für sie, sonst würde sie der verständige Haller nicht vertreten haben.[40])

§. 462. Heutzutage glaubt niemand mehr an die Präexistenz

[39]) Lucas, a. a. O., erklärt, daß sie auch Blainville in seinem Cours de physiologie annimmt. Es ist kein genaues Citat angegeben, und ich finde keine Lucas' Angabe bestätigende Stelle.

[40]) Haller, Elementa physiologiae, VIII, 143—151; vgl. auch Vallisneri, Von der Erzeugung (1739), S. 140, 412, 461; oder Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes (1754), I, 343.

der Keime oder die Ausschachtelung des Embryo. Die Lehre der Epigenese triumphirt überall. Seitdem Wolff gezeigt hat, wie der ursprüngliche amorphe Keim zu einem Organismus wird durch aufeinanderfolgende Modificationen, wie jede Modification die Ursache anderer wird, wie ein Theil zum andern gefügt wird, nicht blos als einfaches Zutreten, sondern wobei jeder Theil das Product irgendeines Vorgängers und die Ursache eines Nachfolgers ist[41]), seitdem haben Hunderte von geduldigen Embryologen die Epigenese zur einzig annehmbaren Hypothese gemacht. Der Einwand der Evolutionisten, daß alle Organe auf einmal gebildet werden, und nicht successiv[42]), scheint durch die Behauptung annehmbar gemacht zu werden, daß die äußerste Kleinheit und Durchsichtigkeit dieser Organe ihre Sichtbarkeit verhindern; beide Behauptungen müssen aber vor der mikroskopischen Untersuchung weichen, welche zeigt, daß der befruchtete Keim eine Reihe successiver sichtbarer Veränderungen durchläuft, die mit der Annahme eines präexistirenden unsichtbaren Organismus gänzlich unvereinbar sind. Die aus drei Schichten bestehende Keimhaut sieht man sich zu zwei Cylindern umbilden, dadurch daß die zwei äußern Blätter sich nach aufwärts, das innerste Blatt nach abwärts biegt; und aus jedem dieser Cylinder wachsen die rudimentären Formen der verschiedenen Organe heraus.

§. 463. Es wird vermuthlich den Leser überraschen, zu hören, daß Aristoteles sehr deutlich die Theorie der Epigenese ausspricht, eine gewöhnlich Harvey zugeschriebene Theorie. Wolff hat unrecht, wenn er angibt, Aristoteles habe die Epigenese bestätigt, habe sie aber nicht vertheidigt, einfach deshalb, weil sie niemand zu leugnen versucht habe.[43]) Sie war geleugnet und eine andere Theorie aufgestellt worden, die Aristoteles zurückwies.

---

[41]) Es gibt wenig Bücher von tieferer Einsicht und ausdauernder Untersuchung als C. F. Wolff's Theorie von der Generation, in zwo Abhandlungen erklärt und bewiesen (Berlin 1764); und ich werde schwerlich die Aufregung vergessen, mit welcher ich durch die Straßen Berlins stürmte, um mir in einem alten Antiquarladen ein Exemplar davon zu verschaffen. Man kann darin den Ursprung von Goethe's Metamorphose der Pflanzen finden, ebenso wie die seitdem mit solcher Meisterschaft von von Baer und seinen Nachfolgern entwickelten leitenden Ideen.

[42]) Haller, S. 148.

[43]) Wolff, S. 60.

„Entweder", sagt er, „entstehen alle Theile auf einmal, ... oder nacheinander. .. Daß nun die Theile nicht zugleich entstehen, ist deutlich wahrzunehmen; denn man sieht, daß manche Theile schon vorhanden sind, andere aber noch nicht, und es ist unzweifelhaft, daß man sie nicht etwa nur wegen ihrer Kleinheit nicht sieht; denn obgleich die Lunge einen größern Umfang hat als das Herz, so zeigt sie sich doch im Anfange der Entwickelung später als das Herz. Weil aber der eine Theil früher, der andere später ist, so fragt sich, bildet der eine den andern, und wird er in Abhängigkeit von jenem, oder entstehen sie nur schlechthin nacheinander? Ich meine z. B. nicht, das Herz, wenn es geworden, macht die Leber, und diese wieder einen andern Theil, sondern der eine Theil wird nach dem andern, wie nach dem Knaben der Mann kommt, aber nicht durch jenen entsteht. Es verhält sich aber hiermit so. In allem, was entweder durch die Natur oder die Kunst hervorgebracht wird, entsteht ein der Möglichkeit nach Seiendes durch ein in Wirklichkeit Seiendes. Und so müßte auch hier die Art und Gestalt in jenem Frühern sein, beispielsweise die der Leber in dem Herzen.[44]) Und auch anderweit ist diese Ansicht unzulässig und trügerisch. Aber auch das ist unmöglich, daß gleich anfangs ein fertiger Theil des Thieres oder der Pflanze im Samen vorhanden sei, mag dieser die andern Theile zu bilden im Stande sein oder nicht, wenn alles aus Samen und Samenflüssigkeit entsteht. Denn wenn ein solcher Theil gleich anfangs im Samen ist, so leuchtet ein, daß er durch dasjenige entstanden ist, welches den Samen gemacht hat. Allein Same muß früher entstehen, und das ist das Geschäft des Zeugenden. So folgt also, daß es unmöglich ist, daß ein Theil vorhanden sein könnte. Also hat der Keim dasjenige, was die Theile bildet, nicht in sich. Ebenso wenig aber außer sich. Eins von beiden muß aber nothwendigerweise der Fall sein. Man muß demnach versuchen, diesen Widerspruch aufzulösen."

Um diese Ansichten miteinander zu versöhnen, führt er den

[44]) ὅτι ὑπὸ τοῦ ἐντελεχείᾳ ὄντος τὸ δυνάμει ὂν γίνεται ἐν τοῖς φύσει ἢ τέχνῃ γινομένοις, ὥστε δέοι ἂν τὸ εἶδος καὶ τὴν μορφὴν ἐν ἐκείνῳ εἶναι οἷον ἐν τῇ καρδίᾳ τὸ τοῦ ἥπατος. Der Leser muß sich des Unterschieds der Entelechie und Dynamis, und der Art und Form erinnern.

Vergleich mit den Bewegungen von Automaten an, bei denen ein Rad in Bewegung gesetzt, die Bewegung in andern Theilen bestimmt. Der Same ist das ursprünglich Bewegende und hat die Kraft, Bewegung noch mitzutheilen, lange nachdem sein ursprünglicher Impuls aufgehört hat. Kein Organ ist die Ursache von Entwickelung. Die Ursache ist das, was zuerst Bewegung veranlaßte. Daher entsteht ein Organ nach dem andern, nicht alle auf einmal.

§. 464. Mit dem Fortgang unserer Analyse werden wir noch weiter sehen, wie fest er die Lehre der Epigenese erfaßt hatte; für jetzt reicht es hin, seine Ansichten angedeutet zu haben.

2. Kap. Dasselbe ist der physikalischen Beschaffenheit des Samens gewidmet, der als eine Art Schaum oder Mischung von Wasser und Luft beschrieben wird. „Auch die Alten scheinen die schaumartige Natur des Samens gekannt zu haben; der Gottheit wenigstens, welche der Begattung Vorsteherin ist, haben sie von dieser Eigenschaft den Namen gegeben.“ [45]) Die hier erwähnte Luft (πνεῦμα) kann schwerlich als atmosphärische Luft verstanden werden. Sie spielt in den Speculationen der alten Schriftsteller und der der Renaissancezeit eine ansehnliche Rolle; ich habe aber nie ausfindig machen können, was genau darunter verstanden wurde. Bei Zeugungstheorien ist es die vom Samen ausgehende aura, welche bis zur Entdeckung der Spermatozoen [46]) fast allgemein als das bei der Befruchtung Wirksame angesehen wurde.

§. 465. Das 3. Kap. berührt noch andere mit dem Samen zusammenhängende Punkte. Besonders erwähnenswerth ist die Angabe, daß der Same und das Samenkorn sich verhalten wie das lebende Thier oder die Pflanze, die von ihnen ausgeht. „Daß sie nun die Ernährungsseele haben, ist klar; ... aber im weitern Verlaufe müssen sie auch die Empfindungsseele bekommen, kraft deren sie Thiere sind.“

Aristoteles vertritt nun nicht blos die Theorie der Epigenese,

[45]) Von ἀφρός, Schaum.

[46]) Selbst noch Jahre lang nachher. So Haller, Elementa physiol. VIII, 154; und noch später behauptet Schneegaß: es entbindet sich aus der Vermischung des Samens und des Fruchthälterschleims eine Aura seminalis, welche durch die Eileiter aufsteigt und nach Kuhlmann durch die Membranen des Eierstocks dringt. Burdach, Die Physiologie, I (1835), S. 521.

sondern er ist auch zu denen zu rechnen, welche echt philosophisch die von von Baer so lichtvoll entwickelte Lehre vortragen, daß der Embryo die allgemeinen und specifischen Charaktere successiv erhält, so zwar, daß der Säugethierembryo zuerst ein Thier ist, dann ein Wirbelthier, dann ein Säugethier und endlich eine besondere Art von Säugethier. Aristoteles drückt diese Ansicht aphoristisch folgenderweise aus: „Das Thierwerden und Menschwerden und das Thierwerden und Pferdwerden ist nicht beides gleichzeitig und ebenso bei allen andern Thieren; denn das Ziel und die Vollendung geschieht zuletzt und das Eigenthümliche ist das Ziel der Entwickelung eines Jeden. Daher ist es eine sehr wichtige Frage, ... wann, wie und woher das Denkvermögen diejenigen Geschöpfe erhalten, welche an dieser Kraft theilhaben. Offenbar muß man annehmen, daß die Samen und ungetrennten Keime die Ernährungsseele (τὴν ϑρεπτικὴν ψυχὴν) der Anlage nach besitzen, aber der Wirklichkeit nach nicht eher haben, als bis sie, wie die sich trennenden Keime, Nahrung aufnehmen und das Geschäft einer solchen Seele vollziehen. Denn anfänglich scheinen alle solchen Thierfötus eine Art Pflanzenleben zu führen; in der Folge erst ist bei ihnen von der Empfindungs- und der Denkseele zu sprechen. Denn sie müssen sie sämmtlich der Anlage nach vorher besitzen, ehe sie sie der Wirklichkeit nach haben. Nun ist nothwendig, daß sie entweder vorher nicht waren und sämmtlich hineinkamen, oder daß sie alle vorher vorhanden waren, oder daß die einen vorhanden waren, die andern aber nicht, und daß sie in den Stoff des Keimes kamen, ohne mit dem männlichen Samen hineingekommen zu sein, oder indem sie aus letzterm in jenen gelangten; und daß sie in das Männchen entweder sämmtlich von außen hineingekommen sind, oder keiner derselben, oder nur die einen, die andern aber nicht. Daß es nun unmöglich ist, daß sie sämmtlich vorher vorhanden sind, leuchtet aus Folgendem ein.[47]) Alle diejenigen Principien, deren Wirksamkeit eine körperliche ist, können natürlich ohne Körper nicht vorhanden sein, z. B. das Gehen nicht ohne Füße. Daher können sie auch nicht von außen

---

[47]) [Die folgenden Worte hat Verf. etwas freier übersetzt; die Uebersetzung von Aubert und Wimmer gibt aber den Sinn genau so deutlich wieder: ὅσων γάρ ἐστιν ἀρχῶν ἡ ἐνέργεια σωματική κ. τ. λ.]

hineinkommen. Denn sie können weder für sich allein hineinkommen, da sie untrennbar sind, noch in einem Körper; denn der Same ist eine Abscheidung der sich verwandelnden Nahrung. Es bleibt aber übrig, daß das Denkvermögen allein von außen hineinkomme und allein göttlich sei. Denn seine Thätigkeit hat mit keiner körperlichen Thätigkeit Gemeinschaft."

§. 466. Dies ist die entscheidendste Stelle in Bezug auf die Unsterblichkeit der Seele, die ich habe finden können (§. 224). Sie ist um so ausführlicher, als sie den Unterschied zwischen dem Denkvermögen als einem göttlichen und unkörperlichen Princip und der Ernährungs- und Empfindungsseele, welche offenbar von der Substanz abhängen, darlegen soll.[48])

§. 467. „Alles Seelenvermögen nun scheint an einen andern Körper gebunden zu sein, der von höherer Natur ist als die sogenannten Elemente. Wie sich aber die Seelen untereinander nach ihrem höhern und niedern Range unterscheiden, ebenso unterscheidet sich auch das Substrat derselben. In dem Samen aller nämlich befindet sich die sogenannte Wärme, welche bewirkt, daß aus dem Samen etwas entstehen kann. Diese Wärme ist aber nicht Feuer, ... sondern der in dem Samen und in dem schaumartigen Wesen desselben enthaltene ... Luftgeist (πνεῦμα), und die in diesem Luftgeist befindliche Naturkraft, welche dem Grundwesen der Gestirne entspricht. Daher erzeugt Feuer kein lebendiges Wesen... Dagegen die Wärme der Sonne ... besitzt die Kraft."

§. 468. Das Weib ist ein unentwickelter Mann. Sie liefert das dem Samen analoge minus seiner Lebensprincipien. Den Beweis hierfür bieten die Windeier der Henne, welche die plastische Substanz besitzen, welche aber, da ihnen das Bildungsprincip des Samens fehlt, niemals lebende Wesen werden. Im dritten Buche (Kap. 7, S. 757) erklärt er dies weiter. „Die Windeier", sagt er, „entwickeln sich nie zu vollkommenen Jungen, weil das Empfindungsvermögen fehlt; die Ernährungsseele aber besitzen die Weibchen und alles Lebendige, wie oft gesagt worden ist. Ein solches Ei ist daher, als Pflanzenkeim betrachtet, vollkommen, als

[48]) So verstand es Roger Bacon. „Intellectus agens est pars animae, sed est substantia intellectiva alia et separata per essentiam ab intellectu possibili." Opus majus (Venedig 1750), S. 20.



Thierkeim aber unvollkommen.“ Der Einfluß des Männchens ist zu einem vollkommenen Thier nothwendig.

§. 469. Das 4. Kap. handelt von den Katamenien. Die innige Abhängigkeit der Lactation von diesem Vorgang wird erwähnt, auch die Bildung der Fötalhüllen aus den körperlichen Bestandtheilen der Flüssigkeit nach der Verdunstung ihres Wassers.

„Sobald der Keim (κύημα) aber gebildet ist, macht er es auf ähnliche Weise wie die Samen in der Erde. Denn auch bei den Samen der Pflanzen ist deren Anfang in ihnen selbst vorhanden; sobald dieser nun gesondert worden ist, ... wird von ihm aus das Stengelchen und die Wurzel entsendet; diese aber ist es, womit die Pflanze Nahrung nimmt. .. Ebenso sind zwar in dem Keime des Thieres gewissermaßen alle Theile der Anlage nach enthalten, der Anfang aber ist der Entwickelung am nächsten, und daher wird zuerst das Herz in Wirklichkeit gesondert... Denn es muß bei den Thieren einen Anfangspunkt geben, von dem aus auch später der Ausbau ihres Körpers geschieht.“

§. 470. Er geht nun zu einem andern Problem über. Ein Keim ist potentiell ein Thier, wenn auch ein unvollkommenes Thier. Er muß Nahrung haben; woher wird aber die Nahrung genommen? Wie die Pflanze aus der Erde Nahrung aufnimmt, so erhält sie der Fötus aus dem Uterus. „Daher hat die Natur zuerst den Ursprung von zwei Adern aus dem Herzen angelegt, von diesen aber gehen feinere Adern zur Gebärmutter, der sogenannte Nabelstrang (ὀμφαλός)... Diese Adern erstrecken sich wie Wurzeln an die Gebärmutter und durch sie bekommt der Keim seine Nahrung. Denn deswegen bleibt das Junge in der Gebärmutter, nicht aber, wie Demokritos sagt, damit seine Theile nach den Theilen der Mutter geformt werden. Dies ist offenbar bei den Eierlegenden, welche ihre Gliederung in den Eiern, getrennt von der Mutter, erhalten.“

Wenn auch in den Details nicht richtig, so bezeichnet diese Stelle doch in allgemeiner Weise das richtige Verhältniß des Fötus zur Mutter. Er fragt nun weiter: „wenn das Blut Nahrung ist und das Herz zuerst entsteht als Blut enthaltendes Organ, die Nahrung aber von außen kommt, von woher kam die erste Nahrung hinein? Oder dies ist nicht wahr, daß alle Nahrung

von außen kommt, sondern sowie in dem Samen der Pflanze ein Stoff ist, der sich anfangs als ein milchähnlicher darstellt, ebenso ist auch in dem Stoffe, aus dem die Jungen werden, dasjenige Nahrungsstoff, was von der Bildungsmasse übrigbleibt."

§. 471. „Die Sonderung der Glieder geschieht aber nicht, wie einige meinen, dadurch, daß sich das Gleiche zu dem Gleichen hinbewegen muß. .. Sondern weil die Ausscheidung des Weibchens der Anlage nach von derselben Beschaffenheit wie die Natur des Thieres ist, und weil die Theile der Anlage nach darin sind, nicht aber in Wirklichkeit", ähnelt das Kind der Mutter.

Dies wird noch weiter durch die Thatsache erklärt, daß die Mutter nicht blos das Bildungsmaterial, sondern das vegetative Princip, die Ernährungsseele liefert. Bei Pflanzen findet keine Trennung der Geschlechter statt; aber bei den Thieren, welche getrennte Geschlechter haben, kann das Weibchen für sich keine Nachkommen produciren.

§. 472. „Indeß könnte man fragen, wenn das Weibchen dieselbe Seele besitzt und wenn die Ausscheidnng im Weibchen den Stoff gibt, aus welcher Ursache es noch des Männchens bedarf und nicht aus sich selbst erzeugt? Die Ursache ist, weil das Thier vor der Pflanze die Empfindung voraushat."

Aristoteles gibt das Vermögen einer pflanzlichen Reproduction bei Weibchen zu, leugnet aber das einer thierischen Reproduction. Es ist wahr, daß unbefruchtete Eier leben; was ist aber dies Leben? Nicht das Leben von Thieren, sonst würden sie Thiere werden; doch aber ein höheres Leben als bei unorganischen Substanzen, wie wir aus ihrem Zerfall sehen. Sie haben nur die niedrigste Form des Lebens, die, welche Pflanzen und Thieren gemeinsam ist, d. h. die Ernährungsseele. Diese kann kein thierisches Organ bilden.

§. 473. „Wenn es aber eine Thierart gibt, welche weiblich ist, aber kein gesondertes Männchen hat, so ist es auch möglich, daß ein solches ohne Begattung ein Junges aus sich selbst zeugt. Dies ist zwar bisjetzt auf glaubwürdige Weise nicht beobachtet worden, aber in der Abtheilung der Fische kann man noch hierüber zweifelhaft sein. Denn von den sogenannten Erythrinen ist bisjetzt noch kein Männchen gesehen worden, wol aber Weibchen und zwar voll von Keimen. Aber hierüber hat man noch keine

ausreichende Erfahrung, hingegen solche, die weder Männchen noch Weibchen sind, gibt es auch in der Abtheilung der Fische, wie die Aale und eine Art Kestreus" (wird für Mugil gehalten).

Aristoteles glaubte, daß die Aale spontan im Schlamme entstünden. In jenen Zeiten nahm man allseitig Urzeugung ohne Schwierigkeit an.[49]) Wie aber die Geschlechter beim Mugil übersehen werden konnten, ist nicht recht klar.

„Bei allen denen aber, wo das Weibchen und das Männchen gesondert sind, ist es unmöglich, daß das Weibchen für sich allein ... zeugen kann. .. Daher vollendet in diesen Thieren das Männchen die Zeugung. Denn dieses theilt die Empfindungsseele mit."

§. 474. Da die Organe bereits potentiell im Keime existiren, so ist es nur nöthig, daß der Same den ersten Anstoß gibt, und sofort beginnen die Organe sich in gehöriger Succession anzuordnen.[50]) Das Herz muß zuerst erscheinen. Es ist der Ursprung und Mittelpunkt der Entwickelung. Daß es sich so verhält, sieht man nicht blos durch directe Inspection, sondern auch aus der Thatsache, daß es zuletzt stirbt; denn es ist ein Gesetz, daß das, was zuletzt erscheint, zuerst verschwindet.

Neuere Untersuchungen weisen, wie ich bereits angeführt habe, die Idee zurück, daß das Herz das primum saliens sei. Das Herz ist nicht das zuerst erscheinende Organ, auch ist es nicht das zuletzt sterbende, ultimum moriens. Daß es noch nach dem Tode des Thieres lebt und eine Zeit lang schlägt, bei Amphibien einige Stunden, ist wol wahr; aber auch andere Organe überleben den Organismus. Das Haar wächst, Drüsen sondern ab und der Magen verdaut noch viele Stunden, nachdem das Herz zu schlagen aufgehört hat.[51])

---

[49]) Selbst noch im 17. Jahrhundert sehen wir Jul. Cäsar Scaliger behaupten, daß Mäuse aus Fäulniß entstünden. Exercitationes contra Cardanum (Paris 1657), S. 31.

[50]) „Solum semen masculum dormientem embryonis vitam excitat." Haller, Elementa phys., VIII, S. 154. Diese ganze dritte Section kann als eine Uebersetzung Aristoteles' angesehen werden, mit dem Vorbehalte, daß, was Aristoteles als potentielle Präexistenz annahm, Haller für actuell präexistirend betrachtete.

[51]) Nach Charles Robin bei gewissen Fischen noch 24 Stunden;

§. 475. Das 6. Kapitel skizzirt die Erscheinungen der Entwickelung. Obgleich in vielen Punkten unrichtig und in einigen geradezu phantastisch, zeigt es doch, daß Aristoteles Entwickelung studirt hat, allerdings nicht mit der zu einer so delicaten Untersuchung nöthigen Geduld und Vorsicht, aber doch mit so viel, als er überhaupt auf irgendeine Untersuchung zu verwenden für gut hielt. Er bemerkte, daß die obere Hälfte des Körpers zuerst entwickelt wird, die untere ist kleiner und unbestimmter. Die Thatsache ist wol richtig [52]), der angeführte Grund ist aber unrichtig. Er hält das Herz für den Ursprung aller Entwickelung; die untere Hälfte sei nur der obern wegen vorhanden.

§. 476. „Die Bildung der gleichartigen Theile geschieht durch Abkühlung und Erwärmung, denn das Zusammentreten und Festwerden der einen geschieht durch Kälte, der andern durch Wärme. .. Durch die Adern nun und die überall befindlichen Kanäle sickert die Nahrung hindurch, wie das Wasser in rohen Thongefäßen (ὠμοῖς κεραμίοις), und wird zu Fleisch oder dem diesem Entsprechenden, indem es durch die Kälte gleichsam gerinnt, und deshalb wird es auch durch Feuer aufgelöst."

Obgleich wir nun sehr im Irrthum wären, wollten wir diese Redeweise als Ausdruck der modernen Idee von der Osmose der plastischen Elemente durch die Wände der Blutgefäße ansehen (§. 156), so müssen wir doch bemerken, wie viel näher Aristoteles der Wahrheit war als andere Physiologen, ehe die Entdeckung der Haargefäße durch Malpighi es unmöglich machte, die Anschauung noch aufrecht zu halten, daß das Blut auf die Gewebe sich ergösse.

„Was aber von den hervortretenden Stoffen allzu erdig ist, mit wenig Feuchtigkeit und Wärme begabt, dieses wird bei der Abkühlung, indem die Feuchtigkeit mit der Wärme verdunstet, von harter und erdiger Gestalt, wie die Nägel, Hörner, Hufe und

Comptes rendus de la Soc. de biologie (1853), V, 134. Ich fand die Hinterextremitäten eines Triton noch drei Stunden, nachdem das Herz zu schlagen aufgehört hatte, lebend und im Stande, sich zu bewegen. Die Erscheinung ist aber sehr veränderlich und zuweilen überlebt das Herz die Extremitäten. [Daß die Haare nach dem Tode wachsen sollen, beruht auf einer Täuschung.]

[52]) Vgl. Kölliker, Entwickelungsgeschichte (1861), S. 50.

Schnäbel... Unter dem Einfluß der innern Wärme aber entstehen die Sehnen und Knochen, indem die Feuchtigkeit aufgetrocknet wird; daher sind auch die Knochen durch Feuer unlöslich, ... denn sie sind von der bei der Entwickelung vorhandenen Wärme wie in einem Ofen gebacken." Diese Wärme ist im Samen enthalten und besitzt die Bewegungskraft und die für jeden Theil nothwendige Zeugungskraft. Sobald sie übermäßig reichlich oder zu gering wird, veranlaßt sie am Embryo eine Deformität.

§. 477. „Die Haut aber entsteht, indem das Fleisch trocken wird, wie die auf gekochten Speisen obenauf sich bildende Haut. Indeß beruht ihre Entstehung nicht allein darauf, daß sie das Aeußerste ist, sondern auch weil der zähe Stoff (τὸ γλίσχρον) obenauf bleibt, weil er nicht verdunsten kann. Bei den andern nun ist dieser zähe Stoff trocken, daher ist die äußere Bedeckung der blutlosen Thiere eine harte oder weiche Schale, bei den Blutthieren dagegen ist der zähe Stoff mehr fettartiger Beschaffenheit. Und daher lagert sich bei denen, welche nicht eine sehr erdige Natur haben, das Fett unter der Decke der Haut, als ein Zeichen, daß die Haut aus einem dergleichen zähen Stoff entsteht."

§. 478. Auch wird die Reihenfolge der Differenzirungen bemerkt. Im Verlaufe derselben werden die Theile zuerst in Umrissen skizzirt und nehmen später ihre Farbe, Weiche, Härte u. s. w. an, „denn auch die Maler ziehen erst in Linien die Umrisse und streichen dann das Bild des Thieres mit Farben auf."

§. 479. Das 7. Kap. beginnt mit einer Beschreibung der Placenta und geht dann auf die Frage über, warum Bastarde gewöhnlich nicht fruchtbar sind. Im 8. Kapitel kritisirt er zunächst die Ansichten seiner Vorgänger über diesen Punkt, stellt sogar ein aprioristisches Argument zu ihren Gunsten auf und macht dann die folgende merkwürdige Bemerkung: „Eine solche Beweisführung ist viel zu allgemein und daher nichtssagend. Denn solche Beweise, welche nicht auf der eigenthümlichen Natur der Dinge ruhen, sind nichtssagend und scheinen nur die Dinge zu erklären, ohne dies wirklich zu thun. Denn sowie nur diejenigen Beweise geometrische sind, welche aus den geometrischen Principien hergeleitet sind, so ist es auch in allen andern Wissenschaften. Das Nichtssagende aber scheint wol etwas zu sein, ist aber in der That nichts."

Er bekräftigt seine Zurückweisung aller abstracten Argumente gegen die mögliche Fruchtbarkeit der Bastarde durch die sichere Behauptung: „daß viele der Bastardthiere fruchtbar **sind**." Seine eigene Erklärung der gewöhnlichen Unfruchtbarkeit ist aber nicht im geringsten annehmbarer als die von ihm zurückgewiesenen Erklärungen.

§. 480. 3. Buch. Die ersten sieben Kapitel dieses Buches enthalten eine Aufzählung der Verschiedenheiten in der Bildung und Entwickelung der Eier. Voller Wiederholungen und ohne jeden Versuch zu einer systematischen Anordnung, gleichen diese Kapitel, wie so viele andere in seinen wissenschaftlichen Schriften, mehr dem Inhalte eines Notizbuches als Theilen einer Abhandlung. Eine oder zwei interessantere Stellen sind schon früher erwähnt worden.

§. 481. 8. Kap. Nachdem er erwähnt hat, daß die Cephalopoden getrenntgeschlechtlich sind, führt er die Ansicht an, daß alle Fische Weibchen seien und setzt hinzu: „Es ist doch ganz wunderlich, zu glauben, daß die Weichthiere ihre Brut infolge von Begattung legen, die Fische aber nicht, und wenn ihnen letzteres unbekannt war, so ist dies ein Beweis von mangelhafter Beobachtung." Am Ende des Kapitels anticipirt er fast die moderne Entdeckung, daß der Embryo des Tintenfisches, statt den Dottersack am Bauche zu haben, ihn am Kopfe befestigt hat; in der That scheint der Embryo den Dotter zu verschlucken.

§. 482. Das 9. Kap. handelt von der Zeugung der Insekten, die er als theils geschlechtlich, theils spontan beschreibt. Das 10. Kap. handelt von der Zeugung der Bienen (wurde bereits oben §. 194 erwähnt). Das 11. Kap. handelt von Mollusken und enthält eine ausführlichere Darlegung seiner Ansichten über Urzeugung, als irgendwo anders zu finden ist. Dem Geiste fast jedes Biologen unserer Zeit scheint die Idee einer Urzeugung, selbst mit Rücksicht auf die einfachsten Pflanzen und Thiere, außerordentlich unwahrscheinlich und sicher nicht bewiesen; mit Bezug auf Würmer, Insekten oder Mollusken wird sie allgemein verworfen.[53]) Für jetzt ist die wuchtige Masse der Thatsachen gegen

[53]) Die Lehre von der Urzeugung hat Pouchet wieder hervorgezogen: **Hétérogénie; ou Traité de la génération spontanée basé sur des non-**

die Hypothese. Das Hauptargument für dieselbe beruht auf der Schwierigkeit, immer die Gegenwart von Keimen nachzuweisen; und dies wird noch durch die Leichtigkeit bestärkt, mit welcher viele glauben, daß das, was begreifbar ist, auch wahr sein muß.

Zu Aristoteles' Zeiten fand man nicht die geringste Schwierigkeit, zu glauben, daß Insekten, Mollusken und Aale spontan aus faulenden Substanzen entstünden. Es erscheinen plötzlich Thiere an Orten, wo man vorher nicht eine Spur ihrer Aeltern beobachtet hatte. Für die Alten war dies ein hinreichender Beweis für Urzeugung. Aristoteles sagte, daß alle Pflanzen und Thiere, welche von selbst entstehen, dies in faulenden Substanzen thun, zu dem Wasser gekommen ist. „Es entsteht aber nichts dadurch, daß es verwest, sondern alles durch Garkochung; die Fäulniß aber und das Verweste ist Ausscheidung des Gargekochten... Es entstehen aber die Thiere und die Pflanzen in der Erde und im Feuchten, weil in der Erde Wasser vorhanden ist und im Wasser Luft (pneuma), in aller Luft aber Lebenswärme, sodaß gewissermaßen alles von Leben (Seele, ψυχή) erfüllt ist. Daher bilden sich auch Körper, sobald dieselbe in einen Raum eingeschlossen wird; sie wird aber umschlossen, indem sich bei der Erwärmung der körperhaften Flüssigkeit eine Art schaumartiger Blase bildet.[54]) Ob nun das, was sich bildet, eine vollkommenere oder minder vollkommene Art wird, dieser Unterschied liegt in der Einschließung des Lebenskeims, und davon ist die Ursache in dem Orte und dem eingeschlossenen Stoffe zu suchen. Im Meerwasser ist eine Menge erdigen Stoffes, daher entspringt aus einer solchen Mischung die Bildung der Schalthiere; indem das Erdige ringsum erhärtet und auf dieselbe Weise fest wird — denn es ist im Feuer nicht schmelzbar —, inwendig aber der lebendige Leib des Thieres umschlossen wird. In Paarung

velles expériences (Paris 1859); vgl. auch die Comptes rendus der Académie des sciences aus den Jahren 1859—1863.

[54]) ἐμπεριλαμβάνεται δὲ καὶ γίνεται θερμαινομένων τῶν σωματικῶν ὑγρῶν οἷον ἀφρώδης πομφόλυξ. Aubert und Wimmer erblicken in dieser Stelle eine Vorahnung der modernen Zelltheorie; die Aehnlichkeit ist aber oberflächlich und rein verbal. Eine viel größere Aehnlichkeit ließe sich in Oken's Idee finden, daß der Uebergang aus dem Inorganischen ins Organische die Umwandlung in ein Bläschen sei. Programm über das Universum.

hat man von diesen nur die eine Sippe der Cochlien gesehen, jedoch ist nicht genugsam beobachtet, ob ihre Entstehung infolge einer Paarung statthat oder nicht. Bei richtiger Betrachtung muß man aber fragen: was ist es, was bei dieser Art von Bildung dem stofflichen Princip (bei den andern Thieren) entspricht? Denn bei den weiblichen Thieren ist dies ein Ausscheidungsstoff des Thieres, der die Anlage zu einem gleichen Thiere enthält ... und durch das von dem Männchen stammende Princip erregt wird... Was soll man aber hier als solches aussprechen und woher kommt und welches ist das der Kraft des männlichen Thieres entsprechende Erregungsprincip? Man muß nun festhalten, daß auch bei den Thieren, welche zeugen, die thierische Wärme aus der aufgenommenen Nahrung durch Absonderung und Durchkochung die Ausscheidung bereitet, welche der Anfang des Keims ist. Gerade so ist es auch bei den Pflanzen; nur daß bei diesen und bei einigen Thieren die Beihülfe des männlichen Princips, weil sie dies in sich mit jenem zusammengemischt enthalten, nicht erforderlich ist, während die Ausscheidung der meisten Thiere dieser Beihülfe bedarf. Für die einen nun dient Wasser und Erde als Nahrung, für die andern die aus diesen bereiteten Stoffe. Was also die thierische Wärme aus der Nahrung bereitet, dieses mischt die Wärme des Sommers in der Atmosphäre aus Meerwasser und Erde durch Kochung zusammen und vereinigt es zu einer Bildung. Und der mit eingeschlossene oder in der Luft abgesonderte Theil des Lebensprincips bildet den Keim und legt die Erregung zur Entwickelung hinein."

Wenn sich auch für diese Hypothese nicht viel sagen läßt, so befriedigte sie doch wenigstens Aristoteles und seine Nachfolger. Aale entstanden, dachte er, aus den Abgüssen der Regenwürmer. Daß Schalthiere durch Urzeugung entstehen, hält er für bewiesen durch die Thatsache ihres plötzlichen Erscheinens am Kiel der Schiffe und an andern Stellen. Auch ist die spontane Entstehung des Menschengeschlechts ihm durchaus nicht unglaublich. „Wenn diese einst aus der Erde hervorgingen, wie manche behaupten, würde man anzunehmen haben, daß dies auf die eine von diesen zwei Arten geschehen sei, entweder, indem sich zuerst eine Art Wurm bildete, oder aus Eiern. Denn nothwendigerweise mußten sie die zum Wachsthum erforderliche Nahrung entweder in sich

haben — und ein solcher Keim ist ein Wurm — oder sie mußten sie anderswoher nehmen, und zwar entweder aus der Erzeugerin, oder aus einem Theile des Keims. Wenn also das eine unmöglich ist, daß die Nahrung aus der Erde zufließt, wie bei den Thieren aus der Gebärmutter, so muß es die Nahrung aus einem Theile des Keims nehmen: dies nennen wir aber Entwickelung aus dem Ei." Und da Eier nur von Erzeugern producirt werden, so ist nach dieser Hypothese offenbar, daß der Ursprung unserer Rasse ein Wurm gewesen sein muß.

§. 483. 4. Buch, 1. Kap. Es ist eine alte Frage: Warum ist ein Kind männlich, ein anderes weiblich? und da der Wunsch, männliche Nachkommen zu haben, oft sehr stark ist, so haben natürlich die Leute jedem Philosophen und Naturforscher ein williges Ohr geliehen, der sie darüber belehren zu können vorgab, wie Männchen zu erzielen seien. Anaxagoras lehrte, daß der Unterschied ursprünglich sei und im Samen selbst existire; der männliche komme von rechts, der weibliche von links. Empedokles glaubte, der Unterschied hänge von der Kälte oder der Wärme der Gebärmutter ab. Demokritos, der gewöhnlich dem Ziele näher war als irgendein anderer alter Philosoph, glaubte, daß der Unterschied durchaus von dem Ueberwiegen der einen von beiden Secretionen herrühre, die Nachkommenschaft sei männlich, wenn der Same vorherrsche, weiblich, wenn der Keim vorherrsche. Aristoteles weist Empedokles und Anaxagoras unter Bezugnahme auf Thatsachen zurück. Das Vorkommen von Zwillingen verschiedener Geschlechter in demselben Uterus widerlegt die Idee, daß die relative Temperatur des Uterus die bestimmende Ursache sei; und das Auftreten beider Geschlechter nach Entfernung eines Hoden widerlegt die Idee, daß die rechte und linke Seite ihr specielles Geschlecht hätten.[55]) Da diese ungereimten Hypothesen viele Jahrhunderte später reproducirt worden[56]), so ist es in-

[55]) Unter Bezugnahme auf ähnliche Thatsachen weist De Graaf die Ansicht zurück, s. dessen De virorum organis, S. 6, in Opera omnia (1678).

[56]) Vgl. Haller, Elementa physiologiae, VIII, 79. Bauhin in seinem De hermaphroditorum monstrorumque natura (Oppenheim 1614) vertheidigt nicht blos diese Ansicht, sondern fügt, als wenn er trächtige Hunde und Schweine geöffnet hätte, hinzu: „Si praegnantem canem vel suem



teressant, zu sehen, wie gründlich Aristoteles ihre Ungereimtheit durchschaute. Seine Erklärung ist im Geiste Bacon's: „man hat nach Wahrscheinlichkeitsgründen vorausgesetzt, was geschehen müsse, und vorweg geurtheilt, daß es so sei, ehe man die Thatsache beobachtet hatte.“ [57]) Nachdem er diese Hypothesen beseitigt hat, gibt er noch zu: „daß man den Unterschied des Männlichen und Weiblichen aus der Wärme und Kälte herleitet und daraus, daß die Absonderung von der rechten und linken Seite geschehe, entbehrt nicht alles Grundes [58]); denn die rechte Seite des Körpers ist allerdings wärmer als die linke (was nicht der Fall ist)... Allein eine solche Darstellung trifft nicht die eigentlichen Ursachen, man muß vielmehr von den möglichen Erklärungsweisen diejenige, welche den ersten Ursachen zunächst liegt, herbeiziehen.“

§. 484. Seine eigene Hypothese ist folgende: „Das Männliche und das Weibliche sind durch den Besitz und den Mangel eines gewissen Vermögens unterschieden. Dasjenige nämlich, welches vermag den Samen, der das Princip der Gestalt in sich enthält, gar zu kochen, zusammenzubringen und abzuscheiden, ist das Männliche, wobei ich unter Princip nicht ein solches verstehe, aus welchem als einem Stoffe ein dem Zeugenden Gleichartiges (Individuum) wird, sondern die erste bewegende Ursache, mag es nun dies in sich oder in einem andern zu thun vermögen, — dasjenige dagegen, welches zwar aufnimmt, aber den Samen zu bilden und auszusondern nicht vermag, ist das Weibliche. Wenn nun ferner jede Garkochung durch die Wärme geschieht, so müssen auch die männlichen Thiere wärmer als die weiblichen sein.“

---

aperueris, in dextro latere mares, in sinistro vero foeminas reperies; ideo qui masculam prolem expetunt mulieres in latus dextrum cubare jubent.“ S. 6.

[57]) μαντευόμενοι τὸ συμβησόμενον ἐκ τῶν εἰκότων, καὶ προλαμβάνοντες ὡς οὕτως ἔχον πρὶν γινόμενον οὕτως ἰδεῖν.

[58]) Dies blieb lange die populäre Ansicht. Cardan nahm sie an als eine der drei Methoden, männliche Nachkommen zu erzielen; doch kehrt er die Seiten um und heißt die Mutter sich auf die linke Seite zu legen, weil diese die stärkere ist, und Männchen bilden sich in der stärkern. Er erklärt, dies seinen Patienten mit großem Erfolg verordnet zu haben. De subtilitate rerum, lib. XII (Leyden (1554), S. 441. Da Scaliger hiergegen nichts einzuwenden hat, müssen wir annehmen, daß er dies Argument für gültig hält.

Nachdem er sich noch weiter über diese Idee der Wärme verbreitet hat, fügt er hinzu: „Das Männchen und Weibchen stehen einander gegenüber und haben verschiedene Werkzeuge und Vermögen... Ferner entsteht nach unserer Ansicht gewissermaßen alles aus dem Entgegengesetzten. Außerdem muß man noch ... festhalten, daß, wenn die Verderbniß in das Gegentheil statthat, auch dasjenige, was von dem Gestaltenden nicht bewältigt wird, nothwendigerweise in sein Gegentheil umschlagen muß. Legt man diese Sätze zu Grunde, so wird die Entstehung des Männlichen und Weiblichen sich deutlicher auf ihre Ursachen zurückführen lassen. Sobald nämlich das Bildungsprincip nicht den Stoff bewältigt und aus Mangel an Wärme ihn nicht gar zu kochen und ihn nicht in seine eigene Gestalt zu bringen vermag, sondern hierin überwältigt wird, so muß es nothwendig in das Gegentheil umschlagen. Das Gegentheil des Männchens ist aber das Weibchen, und zwar insofern, als das Eine Männchen, das Andere Weibchen ist. Weil nun ein Unterschied zwischen ihnen in dem Vermögen besteht, so haben sie auch unterschiedene Werkzeuge, daher geschieht das Umschlagen in eben Dieses. Wenn aber ein wichtiger Theil sich umwandelt (ἑνὸς μορίου ἐπικαίρου), so tritt auch eine Verschiedenheit der Gestalt in dem Gesammtbaue des Thieres ein."

Der Leser wird bemerken, wie lichtvoll im letzten Satze die Idee der Epigenese ausgedrückt ist; und damit kein Zweifel übrig bleibe über das, was er meint, setzt er hinzu: „Dies läßt sich an den Verschnittenen wahrnehmen, welche, eines einzigen Organs beraubt, ihre vorherige Gestalt so bedeutend verwandeln und dem Aussehen eines Weibes ganz nahe kommen. Die Ursache davon ist die, daß einige Organe principielle sind: wird aber ein Princip verändert, so muß sich vieles von dem, was damit zusammenhängt, umwandeln. Wenn nun das Männliche eine Art Princip und Ursache ist, und wenn es männlich ist, insofern es ein gewisses Vermögen hat, während dem Weiblichen dies Vermögen fehlt, und dieses Vermögen und Unvermögen bestimmt werden durch die Fähigkeit, die letzte Nahrung gar kochen zu können oder nicht, diese aber in den Blutthieren Blut heißt und in den übrigen das Entsprechende ist, und wenn der Ursprung des Blutes in dem Centrum und dem Organe ist, welches die Quelle der

physischen Wärme enthält: so ist es nothwendig, daß in den Bluttieren ein Herz sich bilde und daß das Werdende künftig entweder ein Männchen oder ein Weibchen werde."

§. 485. Was man auch von dieser Hypothese denken mag, die gegen den Schluß der Auseinandersetzung etwas confus wird, wenn wir dabei bedenken, daß er nicht wußte und nicht wissen konnte, daß jeder Embryo zuerst ungeschlechtlich ist und durch successive morphologische Umwandlungen aus einem unbestimmten Zustande in einen bestimmten mit bestimmten Organen übergeht, so müssen wir anerkennen, daß seine Antwort so gut wie die irgendeines seiner Nachfolger ist und besser als die der meisten. Was eigentlich die speciellen Veränderungen bestimmt, bleibt bis auf den heutigen Tag ein tiefes Geheimniß; alles, was wir wissen, ist, daß das Geschlecht nicht primitiv und präexistirend ist, sondern, wie aus Knight's Versuchen bei Pflanzen hervorgeht, durch unbekannte Zustände der Ernährung und Temperatur bestimmt wird. [59])

§. 486. 2. Kap. Indem er diese Hypothese mit der ihm bekannten Statistik der Geburten zusammenhält, findet er noch einen fernern Beweis dafür in der Thatsache, daß während der Jugend und des hohen Alters der Aeltern mehr Weibchen geboren werden, als während ihrer Blüte: in der Jugend hat die thierische Wärme noch keine Reife erhalten, im Alter beginnt sie zu verschwinden. Er glaubt also, daß fruchtbare Thiere mehr Weibchen als Männchen produciren. Daß während des Vorherrschens der Nordwinde mehr Männchen erzeugt werden, kann dadurch erklärt werden, daß die Secretionen dann der Quantität nach geringer sind und leichter gar gekocht werden; eine ähnliche Ursache ist bei dem Erscheinen der Katamenien besonders im letzten Viertel des Mondes wirksam; denn dieser Theil des Monats ist wegen des Verschwindens des Mondes kälter und feuchter. Er führt, ohne zu widersprechen, die Aeußerungen der Hirten an, daß Männchen oder Weibchen producirt werden, je nachdem die Schafe

[59]) S. einen interessanten Aufsatz von Ploß, Ueber die die Geschlechtsverhältnisse der Kinder bedingenden Ursachen (Berlin 1858); und vgl. Pagenstecher, Ueber das Gesetz der Erzeugung der Geschlechter. Aus dem Französischen des M. Thury (Leipzig 1864).

sich während eines Nord- oder Südwindes begatten; und dies nicht allein, sondern es ist auch ein wichtiger Umstand, ob die Thiere während der Begattung nach Norden oder Süden hinsehen: „ein so geringer Umstand sei bestimmend für die Kälte und Wärme und damit für die Zeugung".

Das Kapitel enthält noch andere Stellen, welche ein Lächeln veranlassen. Die Verschiedenheiten der Geschlechter werden auch der Natur des Bodens und des Wassers zugeschrieben, welche mit der Atmosphäre die Nahrung beeinflussen. „Daher verursachen auch die harten und kalten Wässer theils Unfruchtbarkeit, theils die Erzeugung von Weibchen." Bis auf den heutigen Tag schreiben die Aegypter die Fruchtbarkeit ihrer Frauen den Wassern des Nils zu; und Hippokrates [60]), welcher glaubte, daß aus harten Felsen hervorquellendes Wasser natürlich hart sein müsse, erwähnt harte und kalte Wässer unter den Ursachen der Unfruchtbarkeit.

§. 487. Das 3. Kap. handelt von der erblichen Ueberlieferung gewisser Qualitäten von Aeltern auf ihre Nachkommen. [61]) Es ist lange schon die Frage gewesen, ob alle Eigenschaften, physische und moralische, überliefert werden, und ob der eine Erzeuger die eine Gruppe liefert, der andere die andere, oder ob beide alle vererben. Selbst Haller und Bonnet, welche an die Präexistenz des Embryo im Keime glaubten, konnten nicht leugnen, daß Bastarde Merkmale beider Erzeuger an sich trügen. Den Samen nur für eine Nahrung und einen Erreger des Keims haltend, glaubten sie, daß die Form des Embryo mit der Qualität und Quantität des Samens wechseln würde. Auf diese Weise erklärten sie die Thatsache, daß das Maulthier die Ohren und die Stimme des Esels hat. Der Keim, aus dem das Maulthier hervorgeht, ist der Keim eines Pferdes; da aber der Same des Esels mehr für die Ernährung der Ohren und Stimmhäute bestimmte Theilchen enthält, so gleicht das Maulthier hierin dem Esel.

---

[60]) Hippokrates, De aëre, aquis et locis, XX, 19. vgl. Bauhin, De hermaphroditorum natura (1614), S. 59.

[61]) Die Literatur über diesen wichtigen Gegenstand findet sich in Burdach, Die Physiologie 2c., I., und Lucas, Traité de l'hérédité naturelle (1847); s. auch Giron de Buzareingues, Traité de la génération (1828). Orton, Lectures on breeding (1859).

§. 488. Die Anhänger der Lehre von der Epigenese schwankten in ihrer Erklärung des älterlichen Einflusses. Einige meinten, daß das Männchen die animalen Organe, das Weibchen nur die vegetativen Organe liefere. Die oberflächliche Aehnlichkeit eines Spermatozoon mit der frühern Form der Cerebrospinalaxe [62]) und die Thatsache der Beweglichkeit desselben boten von selbst den Gedanken dar, daß das Nerven- und Muskelsystem vom Männchen herrühre, woraus dann weiter gefolgert wurde, daß der Verdauungsapparat und die Drüsen vom Weibchen kämen. Physiologen und Rindviehzüchter haben diese Idee günstig aufgenommen. Ich habe an einem andern Orte zu zeigen gesucht, wie unvereinbar mit den Thatsachen sie ist [63]), und will hier kurz ein aprioristisches Argument anführen, welches sie gänzlich widerlegt. Daß die ganze Summe dessen, was zur Bildung des Embryo beigetragen wird, seitens des Männchens auf die Spermatozoen, seitens des Weibchens auf das Ei beschränkt ist, wird durch die Erzeugung der Fische und Amphibien entschieden bewiesen, da bei dieser im Wasser vor sich gehenden Zeugung nichts weiter als diese beiden Elemente vorhanden sind. Wir haben nun bereits gesehen, daß Spermatozoen und Eier identisch sind (§. 191); und wenn man noch hinzunimmt, daß bei manchen Thieren Eier allein hinreichen, eine vollkommene Nachkommenschaft zu bilden (§. 192), so kann man nicht mehr zweifeln, daß das, was die Mutter beiträgt, nicht auf irgendein System oder eine Gruppe von Organen beschränkt ist, sondern den ganzen Organismus umfaßt. Wenn wir daher nicht zur alten Hypothese der Ovisten zurückkehren und den Theil des Männchens einfach als Stimulus für den Keim ansehen (eine Annahme, die durch die Thatsachen der Kreuzzucht hinlänglich widerlegt ist, wobei ja die auffallendsten Merkmale des Männchens vererbt werden), so haben wir keine andere Wahl als zu erklären, daß beide Aeltern ihren Antheil zu jedem Theil des Nachkommens beitragen.

§. 489. Wir haben nun einen Blick auf moderne Hypothesen

---

[62]) „Si le zoosperme n'est pas un système cérébrospinal, et le vitellus un système digestif, ils possèdent en eux les élémens nécessaires au développement ultérieur de ces bases essentielles de l'animalité.“ Lallemand, Annales des sciences naturelles (1841), S. 281.

[63]) Physiologie des täglichen Lebens. (Uebers.) Bd. 2, S. 482.

geworfen und wollen jetzt Aristoteles' Ansicht betrachten. Er sagt, bei der Zeugung eines Menschen ist der Erzeuger nicht blos ein Mensch, sondern ein besonderes Individuum, wie Sokrates oder Koriskos. Das Individuelle und Specielle herrscht stets vor. Koriskos ist sowol Mensch als Thier, seine Specialität als Mensch ist aber stärker als die als Thier. Bei der Zeugung herrscht die Individualität vor, weil sie das Wesen bildet. Da aber, wenn das Bildungsprincip das Material nicht bewältigt, das Entgegengesetzte entstehen muß, so wird auch, wenn Koriskos der Erzeuger und sein Einfluß als Mann schwach ist, sein Kind weiblich und ihm ähnlich sein, da sein Einfluß als Mann in das Gegentheil umgeschlagen ist; ist sein Einfluß noch schwächer, so wird das Kind weiblich, aber der Mutter ähnlich sein. Ist der Einfluß als Individuum schwach, so wird das Kind dem Großvater gleichen. Was für eine Variation aber auch stattfinden mag, das Kind bietet immer menschliche Charaktere dar.

Die Ursache aller dieser Variationen ist das Hemmniß, das der bewegende Impuls vom bewegten Material erhält. Wirkung erzeugt Gegenwirkung. Die Schneide eines Werkzeugs wird durch das geschnittene Material stumpf; der erwärmende Körper wird von dem erwärmten abgekühlt; „bisweilen ist auch die Rückwirkung größer als die Wirkung; das Erwärmende wird erkältet, das Erkältende wird erwärmt, wobei die Wirkung bald ganz ausbleibt, bald geringer ist als die Gegenwirkung."

§. 490. In äußersten Fällen wird das Bildungsprincip so weit geschwächt, daß das Kind nicht mehr menschlichen Wesen, sondern einem Thiere gleicht, wo es dann Misgeburt genannt wird. Hier wird das Material nicht in besondere Formen gebracht, sondern das Allgemeine bleibt nur (μένει τὸ καθόλου), und dies ist Thier. „So werden, sagt man, Kinder geboren mit dem Kopfe eines Widders oder Stiers, und ebenso bei den andern mit Gliedern eines verschiedenen Thieres, z. B. ein Kalb mit einem Kindskopfe oder ein Schaf mit einem Ochsenkopfe. Alle dergleichen Vorkommnisse beruhen auf den eben angegebenen Ursachen; keins ist aber im buchstäblichen Sinne zu nehmen, sondern es sind dies nur Aehnlichkeiten, wie sie auch vorkommen, ohne daß eine Verstümmelung vorhanden ist. .. Ein Physiognomiker führte sogar alle solche Gestalten auf die Physiognomien

von zwei oder drei Thieren zurück... Daß es aber unmöglich ist, daß solche Misbildungen entstehen können, nämlich Theile eines Thieres an einem andern, beweist der Unterschied in der Zeit der Schwangerschaft bei dem Menschen, Schafe, Hunde und Rind. Es kann aber ein Jegliches nur innerhalb des ihm naturgemäßen Zeitraumes sich bilden."

Diese Stelle ist merkwürdig scharfsinnig und hätte viele seiner Nachfolger aufklären können. An eine Rasse Menschen mit Hundsköpfen glaubte Lord Monboddo ohne Schwierigkeit; er bekennt aber allerdings, daß solche Menschen von keinem neuern Reisenden gesehen worden sind, indeß sprächen so viele alte Schriftsteller davon, daß man kaum daran zweifeln kann, daß sie einmal existirt haben.[64]) Aristoteles scheidet im Volksglauben nicht blos das Wahre vom Falschen, sondern bezieht sich auf bestimmte physiologische Gründe, daß nämlich das Kind neun Monate, der Hund nur neun Wochen zu seiner Vollendung erfordert. Daraus schloß er wahrscheinlich, daß ein solcher Unterschied in der Entwickelung der beiden jede solche organische Vereinigung, wie sie der vulgäre Aberglaube annahm, verhindere.

§. 491. „Muttermale" erwähnt er nicht, wie Haller erinnert.[65]) Wir wissen nicht, ob er sie absichtlich wegließ; wir können aber kaum glauben, daß er die populäre Täuschung erkannte, welche die Male am Kinde der Einbildung der Mutter zuschreibt, eine Absurdität, die selbst noch in unsern Tagen energische Vertheidiger gefunden hat.

§. 492. Er spricht von Misbildungen per excessum, bei denen sechs Finger, sechs Zehen, zwei Köpfe u. s. w. gebildet werden; scharfsinnig bemerkt er, daß diese Erscheinungen, wenn auch gegen den gewöhnlichen Lauf der Natur, doch nicht unnatürlich sind. Die moderne Wissenschaft hat unerschütterlich nachgewiesen, daß Deformitäten und Monstrositäten genau denselben

[64]) Monboddo, Ancient metaphysics (1779), III, 263. Er glaubte auch an die Existenz einbeiniger Menschen; und obgleich er zugibt, daß Strabo dies als Fabel zurückweist, erinnert er doch daran, daß „schon zu den Zeiten Strabo's der Geist der Ungläubigkeit sich aufthat", S. 251. Seine Leichtgläubigkeit würde in Bauhin's De hermaphroditorum natura Bestätigung gefunden haben.

[65]) Haller, Elementa physiol. VIII, 142.



Gesetzen folgen, wie die Entwickelung in vollkommenen Embryonen. [66])

§. 493. Das 5. Kap. handelt von Superfötation.

§. 494. Das 6. Kap. behandelt die Zustände, in denen die Jungen verschiedener Thiere geboren werden, ob blind oder sehend, und wie weit sie fähig sind, eine unabhängige Existenz zu führen; ferner noch mehrere andere hier nicht speciell zu erwähnende Gegenstände.

§. 495. Das 7. Kap. bespricht die Extrauterinschwangerschaft und die sogenannten Molen. Es ist aber ausschließlich technisch. Die Kapitel 9, 10 und 11 handeln von der Milch und den Perioden der Schwangerschaft. Er vermuthet, daß die Dauer der Schwangerschaft in Beziehung steht zu der Langlebigkeit.

§. 496. Das letzte Buch füllen Discussionen über die Verschiedenheiten in der Farbe der Augen und Haare, der Menge der Haare, den Schlaf des Embryo, Sehen und Hören, Stimme und Zähne. So interessant auch manche davon sind, kann uns doch keine bestimmen, dies an sich schon zu lange Kapitel noch zu verlängern.

§. 497. Wir schließen unsere Analyse dieses Werks, indem wir nochmals unsere Ueberzeugung aussprechen, daß es kein wissenschaftliches Meisterstück ist. Die, welche es nur mit einer aus neuern Schriftstellern gewonnenen Kenntniß lesen, werden es zu Zeiten sehr nüchtern und selbst ungereimt finden; wer aber die Schriftsteller des 16., 17. und 18. Jahrhunderts kennt, dem wird es in seiner wahren Größe erscheinen, und selbst die, welchen die Resultate und Speculationen der neuesten Embryologen geläufig sind, werden, denke ich, überrascht und entzückt sein, zu sehen, wie oft Aristoteles auf dem höchsten Niveau der Speculation zu stehen scheint.

[66]) Geoffroy St. Hilaire, Philosophie anatomique (1830), Vol. II. Serres, Recherches d'anatomie transcendante et pathologique (1832). Isidore St. Hilaire, Histoire des anomalies de l'organisation (1832). Im letztgenannten Werke ist die Literatur über diesen weiten Gegenstand ausführlich gegeben. Die Abhandlung von Bauhin, De hermaphroditorum monstrorumque partuum natura libri duo (Oppenheim 1614), ist eine erschöpfende und höchst amusante Sammlung der alten und mittelalterlichen Meinungen und Phantasien hierüber. Ich habe es schon mehr als einmal citirt. Das Folgende ist aber zu charakteristisch für unsere leichtgläubigen Vorfahren, um es zu übergehen: „Triginta sex filios vivos uno partu peperit Margarita Comitis Virboslai uxor, Cracoviensi agro. An. 1270, 20. Jan. Cromero et Guagnimio testibus", S. 74.



Achtzehntes Kapitel.

Schluß.

Ueberblicken wir noch einmal den allgemeinen Eindruck, welchen die vorstehenden Seiten von den Aufgaben und Leistungen des Aristoteles hervorzurufen versuchten, so haben wir zunächst den Widerspruch hervorzuheben, den dieselben mit der populären Auffassung darbieten, daß er Anspruch habe, als großer Beobachter und großer wissenschaftlicher Gesetzgeber angesehen zu werden. Die enthusiastischen, aber kritiklosen Lobeserhebungen wurden angefochten; die ohne weiteres Nachdenken immer wiederholten übertriebenen Anpreisungen wurden mit der Analyse seiner Werke zusammengehalten; doch haben wir trotz der Strenge unserer Prüfung mit unserer Bewunderung nicht zurückgehalten, wo er Bewunderung zu verdienen schien. Die Untersuchung hat zu einem Urtheilsspruch geführt, welcher zwar unsere Vorstellung von seiner Größe beträchtlich modificirt, aber kaum verkleinert.

Wir haben gesehen, daß ihm der Name eines großen Beobachters kaum beigelegt werden kann. Weit davon entfernt, diese Auszeichnung zu verdienen, hat er kein Recht darauf, weder eine hohe noch niedrige Stelle unter den speciell als Beobachter ausgezeichneten Männern, im wissenschaftlichen Sinne des Wortes, einzunehmen. Es mislang ihm nicht blos, die Wissenschaft mit werthvollen und richtigen Details zu bereichern, welche als solide Unterlagen für Speculationen dienen können, er würdigte nicht einmal die Grundbedingungen erfolgreicher Beobachtung. Er brachte zwar viele Thatsachen zusammen, aber er prüfte sie nie.

Solange wir ihn nur in seiner geschichtlichen Stellung betrachten, kann ihn kein ernster Tadel deswegen treffen, daß ihm die große Bedeutung der Verification sowie der dieselbe bezweckenden Mittel entging; denn zu seiner Zeit würdigte niemand dieselben; sie konnten nur während der langsamen Entwickelung wissenschaftlicher Erfahrung eine entsprechende Anerkennung finden.

So ungerecht es aber auch sein würde, ihn wegen einer Unvollkommenheit zu tadeln, die in seiner Zeit allgemein war, so würde es doch außerordentlich unphilosophisch für einen Historiker sein, diese Unvollkommenheit zu übersehen. Sie zu übersehen, würde die große Lehre der Geschichte verfehlen heißen, welche uns zeigt, daß selbst das bloße Vermögen der Beobachtung ein spätes Stadium in der geistigen Entwickelung unserer Rasse bezeichnet, und nicht etwa, wie es auf den ersten Blick scheinen möchte, die leichte und spontane Uebung menschlicher Fähigkeiten. Zwischen der nicht geschulten Beobachtung der ersten Pionniere der Wissenschaft und der wohlgeübten Vorsicht moderner Beobachter ist ein ebenso großer Unterschied als zwischen der rohen Politik wilder Völkerschaften und der complexen Civilisation vorgeschrittener Nationen. Die Alten versuchten nur selten complexe Erscheinungen in ihre einzelnen Elemente aufzulösen, ahnten sogar selten, daß sie überhaupt complex waren; und wurde eine derartige Auflösung versucht, so geschah es stets ohne die Hülfe genauer Instrumente, war folglich unvermeidlich unvollkommen und nur annähernd. Ohne die Hülfe von Instrumenten, ja ohne Einsicht in ihren unentbehrlichen Werth waren die Alten auf ihren Scharfsinn im Errathen gewiesen, und es ist kein Wunder, daß sie sich selbst und ihre Zuhörer beständig dadurch täuschten, daß sie ideelle Unterscheidungen und verbale Analogien mit Verschiedenheiten und Aehnlichkeiten in der Natur verwechselten. Im Gegensatze hierzu sucht der moderne Forscher, welcher unter der Disciplin strenger Methoden erzogen und durch diese selben Methoden zum Mistrauen gegen alles, was nicht streng bewiesen worden ist, gebracht wurde, seine Analysen immer genauer, die Instrumente, mit denen die Analysen ausgeführt werden sollen, immer feiner zu machen. Statt sich mit einer äußersten Leichtgläubigkeit zu beruhigen, wird er von einem umsichtigen Skepticismus in Unruhe erhalten. Weit entfernt davon, sich auf un-

controlirte Beobachtung von Thatsachen zu verlassen, wie sie früher ausreichte, hat er gelernt der Schärfe seiner Sinne zu mistrauen und sorgfältig die Richtigkeit seiner Instrumente zu untersuchen. Er hat sogar eingesehen, wie nothwendig es ist, das, was man die persönliche Gleichung nennt, zu ermitteln, wodurch die geringen Variationen der Sinneseindrücke verschiedener Personen auf ein Mittel gebracht werden. Obgleich z. B. die Schläge eines Pendels einen genauen Maßstab zur Beobachtung der Zeit einer Erscheinung abzugeben scheinen, so lassen sie doch eine Ungenauigkeit zu, welche zu corrigiren sehr wichtig wird; man hat gefunden, daß nicht zwei Personen genau über den Moment einer Beobachtung übereinstimmen, die eine ist stets um ein Geringes der andern zuvor. Bessel fand, daß er die Erscheinungen um 1,22 Sec. früher als sein Assistent Argelander angab; Sheepshanks notirte 45 Hundertstel einer Secunde später als Quetelet und 35 Hundertstel früher als Henry. In der Astronomie würden derartige Verschiedenheiten zu enormen Ungenauigkeiten führen; als Vorläufer der Beobachtung selbst muß daher stets erst die persönliche Gleichung zweier Beobachter ermittelt werden.

Die Beobachtungskunst hat sich spät entwickelt. Der Fortschritt der Wissenschaft hängt zum großen Theil von dieser Kunst ab; und doch kann sich diese Kunst wiederum nur während des langsamen Fortschritts der Wissenschaft entwickeln, beide gehen Hand in Hand, sie fördern und werden gefördert. Auf den frühern Stufen wissenschaftlicher Entwickelung konnte sich selbst ein so großer Geist wie der des Aristoteles nicht auf einen Standpunkt erheben, wie ihn jetzt die bescheidensten Forscher einnehmen. Wenn seine Nachfolger vorsichtiger geworden sind, so geschah dies nur, weil sie unter einer strengern Disciplin erzogen wurden, einer Disciplin, welche angeregt zu haben sein unsterblicher Ruhm ist; und zwar ging diese Anregung von jenem wissenschaftlichen Impuls aus, welchen er, wie wir gesehen haben, der Philosophie gab.

Die vorstehenden Seiten behandeln noch eine andere populäre Uebertreibung; seine Ansprüche, moderne Entdeckungen anticipirt zu haben, wurden zurückgewiesen. Wo es sich allein um intellectuelle Kraft handelte, erschien Aristoteles als Riese. Es kann aber nicht ein einzelner Geist das Werk der Humanität ausführen;

nicht kann ein einzelner die Arbeiten von Jahrhunderten anticipiren. Newton würde in Alexandria nicht Kepler's Werk haben thun können, Galilei würde in Syrakus nicht den Archimedes haben überflügeln können. Es ist daher müßig, zu erwarten, daß Aristoteles im 4. Jahrhundert vor Christus habe Entdeckungen machen sollen, welche erst neunzehn Jahrhunderte nach Christus möglich wurden; und zwar jetzt deshalb möglich, weil die Wissenschaft jetzt erst die nöthigen Daten und die zur Ermittelung dieser Daten nöthigen Instrumente erlangt hat.

Es wäre daher eine unphilosophische Uebertreibung, welche die ganze Bedeutung der Geschichte untergräbt, wollte man sagen, Aristoteles habe „die Grundlagen gelegt" zu irgendeiner Naturwissenschaft. Er legte überhaupt gar keine Grundlagen. Er war kein Gesetzgeber. Weder durch seine Aperçus noch durch seine Methoden erhob er irgendeine Wissenschaft über die gemeine Kenntniß und constituirte sie als solche, wie Hipparch die Astronomie, Archimedes die Statik oder Galilei die Dynamik constituirte. Die Coincidenzen einiger seiner Ideen mit denen moderner Philosophen sind an verschiedenen Stellen dieses Buchs erwähnt worden; sie sind zuweilen Resultate seines tiefen Scharfblicks, noch öfter aber Folgen unserer Neigung, aus alten Texten heraus die Gedanken moderner Denker zu lesen. Statt ihn als Gesetzgeber zu betrachten, müssen wir bekennen, daß, so groß auch sein indirecter Einfluß gewesen ist, sein directer Einfluß auf physikalische Wissenschaften unmerkbar war, und eher könnten wir den Einfluß eliminiren, den sein Geist indirect auf die Geister nachfolgender Generationen ausübte, wir könnten die Geschichte jeder einzelnen Wissenschaft beginnen, ohne ihn auch nur einmal zu nennen.

Glücklicherweise können wir diesen Einfluß nicht abschätzen. Er ist ungeheuer gewesen und sein Ruhm ist gerechtfertigterweise kolossal. Niemand kann die Größe dieses Einflusses zu würdigen vorgeben, da er mit so vielen concurrirenden Strömungen vermischt war; niemand aber, der Kenntniß von der Geschichte und Sinn für historische Bedeutung hat, wird leugnen, daß dieser Einfluß ein mächtiger war. In vielen Stellen dieses Buches trägt die Kritik fast das Ansehen einer Polemik; das ist wol zu bedauern, konnte aber nicht vermieden werden. Ich ging an meine Aufgabe voller Enthusiasmus für die Größe Aristoteles', jedoch

mit dem Entschluß, aufrichtig jede Ueberzeugung auszusprechen, die sich mir infolge eines sorgfältigen Studiums aufdrängen würde. Die kritische Haltung, die einem Historiker geziemt, der nicht willig ist, Parteigänger zu werden, könnte wol etwas straffer geworden sein durch die unbesonnenen Lobeserhebungen vieler Schriftsteller, welche ich in meiner Arbeit zu consultiren hatte, vielleicht wol auch durch die unvermeidliche Reaction in meinem Innern, als ich fand, wie ich durch excessive und übelangebrachte Lobpreisungen irregeführt war; doch würde ich beim Schlusse meines Buches der Ungerechtigkeit nach der andern Seite hin mich schuldig machen, wollte ich nicht mein Gefühl für Aristoteles' intellectuelle Suprematie auszudrücken versuchen.

Nach jedem Abzuge wird die instinctive und populäre Würdigung seiner Größe von einer weiten philosophischen Anschauung bestätigt werden. Unter den großen Heroen der Humanität muß er stets eine hervorragende Stelle einnehmen. Er überragt Hunderte, welche unter glücklichern Bedingungen wirkend, doch die Wissenschaft nur mit werthlosen Details bereichert haben. Er steht höher als die meisten von denen, welche die Wissenschaft mit großen Ideen erleuchtet haben. Und diese Superiorität gründet sich nicht nur auf seine vielen Leistungen, sondern auch auf seine angeborene Kraft. Sein weiter Blick umfaßte das ganze Feld der Forschung; und wenn auch andere Philosophen, alte und neue, einen gleich umfassenden Standpunkt einnahmen, so hat doch keiner so wie er neue Pfade eröffnet. Er hätte aber noch umfassender, und doch zu dem Ruhme, der seinen Namen jahrhundertelang umgab, nicht berechtigt sein können. Seine Größe stand über dieser Vielseitigkeit. Er hatte jene nicht leicht zu definirende und hauptsächlich aus ihren ungeheuern Resultaten zu schätzende Art intellectueller Kraft, welche in der Entwickelung der Menschheit Epochen gründet. Diese, Religionen und philosophische Systeme durch Umgestaltung der ganzen Anschauungsweise der Menschen gründende Kraft läßt sich nicht mit einem Maßstab messen, den wir von Entdeckungen hernehmen, welche sich aus vorausgehenden Entdeckungen entwickeln. Sie ist vielmehr mit ihren unmittelbaren und fernern Resultaten zu messen. Die Schaffung einer Methode ist unvergleichlich viel größer als die brillanteste Anwendung dieser Methode selbst. Des Aristoteles Name ist groß, nicht weil er

große Entdeckungen gemacht hat, sondern weil er in tiefer und ausgedehnter Weise den Geist der Entdecker beeinflußte.

Wir, die wir unter dem Einflusse der Revolution aufgewachsen sind, die er veranlaßte, sind in keiner Weise in der Lage, sein Werk zu würdigen. So wenig wir völlig verstehen können, warum er in Bezug auf die Genauigkeit der Beobachtungen so nachlässig war, so wenig wir die Hindernisse erkennen können, welche sich zu seiner Zeit der Anwendung eines umsichtigen Skepticismus und einer beständigen Verification entgegenstellten, ebenso sind wir auch außer Stande, das richtig zu beurtheilen, was bei der Gründung einer wissenschaftlichen Methode die hauptsächlichste Schwierigkeit war. Uns mag es nur gering scheinen, daß er mit Consequenz theologische Erklärungen natürlicher Erscheinungen zurückwies und daß er das bedeutendste Gewicht den Thatsachen als Grundlagen der Speculation beilegte. Es kann uns so scheinen, als hätte er keine andere Wahl gehabt. Wir können hierdurch für den Werth seiner Conception der Methode unempfindlich werden und seine gigantischen Anstrengungen, dieselbe nach allen Richtungen hin anzuwenden, unterschätzen; diese Unempfindlichkeit könnte uns dann nur seine Mängel hervortreten lassen.

Die Geschichte hat uns gelehrt, daß die fruchtbaren Keime einer so großen Umwälzung, wie sie nur je modificierend in die Entwickelung der Menschheit eingegriffen hat, in dem entschiedenen Entziehen jeder Erklärung von theologischen Interpretationen, in dem den Thatsachen eingeräumten Uebergewicht und in dem Bestehen auf gradweiser Induction lagen.

Die mittels der keimenden Gewalt seiner Methode wirkende Macht des Aristotelischen Geistes gab ihm despotische Gewalt über nachfolgende Generationen und schärfte in den Händen seiner Gegner gerade die Waffen, mit denen sie ihn angriffen. Der Despotismus war in vieler Hinsicht unheilvoll, wie es jeder Despotismus sein wird. Seine Fehler erhielten einen größern Einfluß als die Vorzüge anderer. Seinen Vermuthungen folgte man mehr als seinen strengern Vorschriften. Und doch war es sicherlich nicht ausschließlich sein Fehler, daß sein Organon eher ein Mittel des Rückschritts als des Fortschritts wurde, und daß man seiner eigenen Praxis williger folgte als seinen Vorschriften. Wie sehr er aber auch veranlaßt gewesen sein mag, auf unvoll-

kommenen Grundlagen zu systematisiren und zu raisonniren, wo er hätte beobachten sollen, so ist es doch nicht zu viel gesagt, wenn wir behaupten, daß, wenn er unter spätern Generationen wieder aufgetreten wäre, er der erste gewesen wäre, die Servilität seiner Nachfolger zu verdammen und die Leere des Scholasticismus aufzudecken. Sein gewaltiger und vorzugsweise forschender Verstand würde der erste gewesen sein, die neuen Entdeckungen willkommen zu heißen und zu erweitern. Er würde sich mit Galilei und Bacon gegen die Aristoteliker aufgelehnt haben.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.





















